


وزارة الثقافة
الهيئة العامة السورية للكتاب

# الكلب الذي يبيض

## تعرَّفْ المعلومات المغلوطة في التفكير من خارج الصندوق

تأليف: هانز هيرمان دويبن
هانز بيتر بيك بورن هولدت
ترجمة: د. منال إسماعيل مرعي

تأليف: هانز هيرمان دويبن • هانز بيتر بيك بورن هولدت
ترجمة: د. منال إسماعيل مرعي
الكلب الذي يبيض

دمشق ٢٠٢٣ م





# الكلب الذي يبيض

تعرَّفْ المعلومات المغلوطة في
التفكير من خارج الصندوق


المشروع الوطني للترجمة
العلوم الإنسانية

# الكلب الذي يبيض

## تعرَّفْ المعلومات المغلوطة في

## التفكير من خارج الصندوق


تأليف: هانز هيرمان دوبين

هانز بيتر بيك بورن هولدت

ترجمة: د. منال إسماعيل مرعي





منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب

وزارة الثقافة - دمشق ٢٠٢٣م

**العنوان الأصلي للكتاب:**

**Der Hund,Der Eier Legt**

**الكاتب:** Hans Hermann Dupin

Hans-Peter Beck- Bornholdt

**الناشر:** Rovault iBook, 2006

**المترجم: د. منال إسماعيل مرعي**



الكلب الذي يبيض: تعرَّفْ المعلومات المغلوطة في التفكير من خارج الصندوق / تأليف هانز هيرمان دوبين، هانز بيتر بيك بورن هولدت؛ ترجمة منال إسماعيل مرعي .- دمشق: الهيئة العامة السورية للكتاب، ٢٠٢٣م .- ٢٥٦ص؛ ٢٥سم.

(المشروع الوطني للترجمة؛ العلوم الإنسانية).

١- ٥٠٠ د و ب ك ٢- العنوان ٣- دوبين

٤- بيك - بورن هولدت ٥- مرعي ٦- السلسلة

**مكتبة الأسد**

# مقدمة المترجمة

في ظل التفكير الجمعي السائد عن العلم وسياسة العلم وما يشاع عنه بوصفه معرفة حقيقية ثابتة، تقاس جودته وموضوعيته وتتعزز قدرته بكمية الأبحاث المنشورة فيه في أكبر المجلات العالمية،باعتبار أن الجودة تُقدّر على أساس كمية الاستشهادات.

يحاول هذا الكتاب أن يقدم محاولة متواضعة للكشف عن أخطاء العلم التقليدية الموجودة والسياسة العلمية المتبعة في تعزيز كمية المعلومات،بأسلوب متعمق وفي الوقت نفسه ماتع، إضافة إلى تبيان الكيفية التي تصاغ منها الحقيقة والكيفية التي تنشأ منها الأخطاء وتتطور لتصبح معرفة مدرسية تقليدية معترفاً بها على الرغم من التفنيد الواضح لها من خلال التطلع لما يجب أن يكون العلم، إنه إعادة تفكير في المستقبل المنظور.

يقدم هذا الكتاب صرخة مفادها أننا لم نعد نحتاج إلى المزيد من هذا الكم وهذا التضليل ولكن نبحث عن الجودة الأفضل.

لقد زاد الاحتيال والتزوير في العلوم بشكل مرعب، في العقود القليلة الماضية، وتغير العلم ليصبح مجرد مهنة بحتة تزداد خطورته في ظل عمليات الاحتيال الحالية، وما يرتبط بنظام تمويل الأبحاث، وكيف أصبح العلم فريسة للعلماء المخادعين عبر ترك القراءات غير السارة فيه كأحد أكثر أشكال التزييف شيوعاً في العلم وبما يتعارض مع المبادئ الأخلاقية، ولا سيّما إذا غرق العمل الجيد في سيل المعلومات وكمه وتعاملنا مع المعلومات المضللة.

إنه التنبه أنه يوجد خيارات كافية في العلم كيلا نضطر لارتكاب الأخطاء مرتين. إنه تعرُّف على المعلومات الخاطئة عبر التفكير خارج الصندوق.

من هنا فإن وصف الكلب بأنه يبيض ليس إلا انعكاساً لهذا غير دقيق والمغلوط والخداع الذي يواجهه العلم اليوم والعواقب البعيدة المدى التي سيعاني منها الإنسان في ظل الاستمرار بذلك، إنه محاولة تُظهر بوضوح أن المؤلفين البارزين والمؤسسات المعروفة والمجلات المتخصصة المرموقة ليست معياراً كافياً في ظل أوجه القصور الحالية للنتائج العلمية، التي تشمل كثيراً من الأخطاء والمغالطات الصغيرة التي لن يقع فيها أحد بمجرد أن يرى آليتها وبعض الأسس التي تقام عليها في هذا الكتاب.

**د. منال اسماعيل مرعي**



# مُقَدِّمَة

الحقيقة لا تنتصر أبداً، لكن خصومها من يموتون فقط. ماكس بلانك

أن تخطئ يعني أن تكون إنساناً، نحن نتعرف عالمنا من خلال التجربة والخطأ، لكن بعض الأخطاء تقفز لتبقى مستقرة في الكتاب المدرسي رغم كل التفنيدات الواضحة لها. بحيث يمكننا ولو مرة واحدة في الكتب أو في الرؤوس تصحيحها.

يصف كتابنا هذا مجموعة مختارة من هذه الأخطاء العلمية، ويبين أصولها وكيفية مقاومتها للدحض ولآليات منع انتشارها.

فالبحث العلمي اليوم يميل للاتجاه أكثر نحو إنتاج الكمية، بحيث يُنشر ملايين المقالات سنوياً في المجلات الطبية الحيوية وحدها، وما يثير العزاء أن معظمها لا قيمة له. الجودة في شكل أو هيئة نتائج قوية ليس هو المطلوب، فنحن أمام طوفان لا يمكن السيطرة عليه من المعلومات المضللة، القادرة على دفن المعرفة الجديدة الحقة والفعلية، والمعيقة للتقدم العلمي في مساره الصحيح.

من هذا المنطلق نريد أن نساعد على الأقل في ضمان عدم استمرار ذلك، وعلى هذا النحو بالتحديد. بشكل عام، يمكننا أن ننظر إلى الوراء على نحو ستين عاماً، إن هذه الأعوام تعد احترافية في مجال البحوث الطبية الحيوية، لكونها مثلت الوقت الكافي الذي جرى فيه ارتكاب الكثير من أخطائك والوقت الكافي للوقوع في غرام تلك المغالطات. من حيث المبدأ، لقد ارتكبنا بأنفسنا معظم الأخطاء الواردة التي نشير لها في هذا الكتاب في وقت ما، ولكن نظراً لأن نتائج بحثنا ليست مهمة جداً بالنسبة للبعض، فإن أخطاءَنا تافهة للغاية من وجهة نظرهم، بحيث لا يمكننا مناقشتها هنا في هذا المقام. لقد قام العلماء الأكثر أهمية برأيهم وببساطة بأشياء أكثر أهمية مما نود توضيحه.

لكن الأمانة العلمية تجعلنا نقف لنقول كلمتنا، وهذا هو السبب في أننا نقدم تقارير أساسية وتفصيلية عما هو أهم مما قدموه بكثير.

كتاب الكلب الذي يبيض يتناول في طيات صفحاته مغالطات العلماء الآخرين الذين هم وحسب رأيهم كانوا الأكثر تأثيراً وتميزاً مما نود تبيانه، إذ وكما هو معروف تنظيف باب شخص أسهل بكثير من لمس أنفه.

هذا الكتاب بالطبع غير مكتمل من ناحية الإحاطة والتناول لكل الأخطاء، لأن تنوع الأخطاء لا حدود له، لكن ما ينبغي قوله هو أن كثيراً من الأفكار المذكورة هنا في هذا الكتاب قد تم التفكير فيها قبلنا بالفعل من قبل الآخرين، لكن نادراً ما وقع الالتفات إليها. ومع ذلك، نحن مقتنعون بأن هذه المقدمة لمعضلات البحث ستكون بآن معاً متفجرة بطرقها للعقل التقليدي ومسلية له بآن معاً. نقول متفجرة بشكل خاص لأن الخط الفاصل بين الخطأ والاحتيال العلمي ليس واضحاً دائماً، لذلك فإن هذا النص سيشكل مادة متفجرة بتسليط الضوء على مخاطر المسائل التي نهملها وآثارها الجانبية. سنحاول أن نشير إلى المشكلات بعينها حتى لو لم نتمكن من تقديم حل لها، فعلى الرغم من الشكل الممتع ظاهرياً لإلقاء الضوء على هذه المواضيع، فإن هذا الكتاب ينطوي على مخاطر عدم اليقين الدائم، ولكنه في الوقت نفسه يزيد من القدرة على الانتقاد في العلم،وهو ما يجب أن يكون .

ظهر كتاب الكلب الذي يبيض من نص محاضرتنا التي حملت عنوان: من الأخطاء إلى النظرية، التي عقدناها في كلية الطب بجامعة هامبورغ والتي فازت بجائزة فيشر أبيلت عام ١٩٩٦ لإنجازاتنا المتميزة في التدريس الأكاديمي.

هامبورغ، نيسان ١٩٩٧

نشكر قُراءنا على كثيرٍ من النصائح القيمة التي قدموها. ما زلنا مهتمين بالنقد والاقتراحات

**البريد الإلكتروني:** dubben@uke.uni-hamburg.de أو bebo@uke.unihamburg.de

**العنوان البريدي:**

Universitäts- 52 ،Klinikum Hamburg-Eppendorf ،Martinistraße 20246 Hamburg

نشكر دار نشر روفولت على الفرصة التي أتاحتها لنا بإضافة كتابنا هذا وتحديثه وتصحيحه في هذه الطبعة الجديدة.

**هامبورغ، تموز ٢٠٠٦**





## قيمة إيجابية خالية من الذعر:

تصف الفحوصات الصحية المبكرة حالة الشخص الذي لم يجر فحصه فحصاً كافياً. هكذا يبين ديرك ماكسينير وميشيل ميرش

إذ تعد المغالطات والأخطاء معدية مثل مستنشقي الهواء، فهي تنتشر مثل الأمراض المعدية. غالباً ما يكون أولئك الذين نجوا من العدوى محصنين ضد الإصابة مجدداً بعد ذلك، ولم يعد من السهل وقوع أي شخص يدرك بشكل صحيح ما معنى وجود مغالطة. مع هذا الكتاب، نريد تعزيز قدرتك على الصمود ضد الأخطاء والمغالطات.

لقد عدت للتو من إجازة رائعة في بلد غريب بعيد لا يزال غير متطورٍ تقريباً بشكل مثالي للسياحة وقد تعافيت بشكل رائع، لكن أثناء إقامتك هناك، علمت أن لديهم حالة مرضية نادرة تسمى بويضات الكلاب، والمعروفة أيضاً باسم النباح.

إن خطر إصابة السائحين بهذه العدوى منخفض، لكنك قررت إجراء اختبار من قبل طبيبك لتطمئن أكثر، إذ إن فرص الشفاء بالتشخيص المبكر أفضل بكثير مقارنة بفترة تفشي المرض. بعد أيام قليلة من الفحص، سيتصل بك طبيبك ويخبرك أن اختبارك إيجابي. ذلك أن هناك مؤشرات على وجود بويضة الكلب. سيقدم لك طبيبك وفقاً لذلك أيضاً المعلومات التالية:

١. فيما يتعلق بمصداقية الاختبار، يخبرنا أنه جرى اكتشاف النباح في ٩٩ من أصل ١٠٠ شخص مصاب به - ورغم ذلك يتم تجاهل الواحد فقط في هذا الاكتشاف. ففي ٩٩ في المئة من فحوصات المرضى، يعطي اختبار الكلب الذي يضع البيض نتيجة إيجابية وصحيحة، وفي ١ في المئة من الحالات تكون النتيجة سلبية وخاطئة. من ناحية أخرى، فإن ٩٨ من كل ١٠٠ شخص غير مصاب معترف بهم على أنهم يتمتعون بصحة جيدة. يشتبه خطأً في إصابة

اثنين منهم فقط بالمرض (وتريد أن تكون واحداً منهم؟). ومن ثمّ، فإن هذا الاختبار يوفر نتيجة سلبية وصحيحة في ٩٨ في المئة من فحوصات الأشخاص الأصحاء، ونتائج إيجابية وخاطئة في ٢ في المئة.

٢. سوف تتعلم أيضاً أن المؤشرات حول مرض النباح تقول: إنه تحدث هذه الحالة المرضية فقط في نحو كل ألف سائح زار البلد الغريب، لكنه في البداية لا يكشف عن نفسه من خلال أي أعراض.

٣. نظراً لأن نتيجة الاختبار كانت إيجابية، يلزم إجراء عملية جراحية صغيرة تحت التخدير لمزيد من التوضيح، جنباً إلى جنب مع الإقامة لمدة ثلاثة أيام في العيادة. ووفقاً لذلك يحدد الاختبار المرضى بنسبة يقين ٩٩ في المئة والأصحاء بنسبة يقين ٩٨ في المئة. لذلك فهو موثوق للغاية، ومع ذلك اتضح أنه إيجابي بالنسبة لك. فهل هناك سبب للقلق الجاد الآن؟ تجلس على كرسي، وتتعافى من الصدمة الأولية وتفكر في الأمر برمته بسلام لتسأل نفسك: ما هي احتمالات إصابتك ببيض الكلاب؟ يرجى وضع علامة: نظراً لأن نتيجة الاختبار إيجابية، فأنا مدمن على النباح بالاحتمال التالي (بالنسبة المئوية):

- ٩٩
- ٩٨
- تقريباً ٥٠
- تقريباً ٥
- ٢
- ١

نأمل ألا تصاب بالذعر، وتصر على إعادة الاختبار قبل أن تفكر في الجراحة، ذلك أنه فيما يلي الاعتبارات الموجبة(نظراً لأنه من السهل الخلط بين كثير من الأرقام سنفترض أن مئة من مئة شخص عادوا من بلد غريب، واشتركوا في هذا الاختبار،

ونظراً لأن كل شخص في الألف مصاب بالعدوى، فمن المتوقع أن يكون من بين أولئك الذين جرى اختبارهم نحو مئة مريض من أصل مئة ألف شخص. ما يعني أن تسعةَ وتسعين من أصل مئة شخص هم سليمون وغير مرضى بالنباح، لقد حُددت العدوى بشكل صحيح من خلال الاختبار وفي أحدها يُتغاضى عنها بشكل خاطئ (٩٩% يقين بأنه سيُتعرف على الشخص المريض). من بين مئة ألف شخص غير مصاب، يصنف الاختبار بشكل صحيح ثمانيةَ وتسعين ألفاً على أنهم أصحاء، ما يعني أن (ثمانيةً وتسعين بالمئة يقيناً أنه يمكننا تحديدهم على أنهم أصحاء)،والباقي، أي ٢٠٠٠ شخص سليمين، صُنفوا عن طريق الخطأ على أنهم مرضى. ما مجموعه ٩٩ + ٢٠٠٠ = ٢٠٩٩ شخص مع نتيجة اختبار إيجابية كانوا خائفين من أن يصنفوا عن طريق الخطأ على أنهم من مدمني مرض النباح.

احتمالية أنك تنتمي بالفعل إلى تسعة وتسعين بالمئة من مدمني مرض النباح مع اختبارك الإيجابي هو ٩٩/٢٠٩٩ = ٠,٠٤٧١ أو ٤,٧١ بالمئة أو نحو ٥ بالمئة. هذا الرقم هو إجابة اختبار الاحتمالات الخاص بنا. كقاعدة عامة، يمكن القول: من المتوقع وجود مخاطر أعلى بكثير، إذا أخطأت أنت أيضاً بتلك النسب، فأنت في شراكة جيدة بهذا الخطأ العلمي. لقد طرحنا السؤال نفسه في المؤتمرات والندوات، وأجبنا عنه دون الكشف عن هويتنا بغض النظر عما إذا كنا سألنا الصيادلة أو الأطباء المقيمين أو طلاب الطب أو مستشاري المرضى أو الأشخاص العاديين الطبيين. كان نطاق الاستجابة دائماً متشابهاً للغاية فقد أعطى واحد فقط من كل عشرة مشاركين الإجابة الصحيحة، وقدّر أكثر من النصف أن احتمال المرض مرتفع للغاية (أكثر من ٩٠ في المئة)، ومن المفترض أن يُحدد معظمهم من خلال ارتفاع غير مستقر بسبب موثوقية الاختبار (٩٩ في المئة و٩٨ في المئة)، في حين يتم التغاضي عن الاحتمال المنخفض للإصابة.

إنه لأمر مروع أن ينطبق هذا على العلماء ويختلفوا في تحديد النسب كما بينا سابقاً، هؤلاء العلماء الذين يُنظر إلى بعضهم على أنهم متخصصون في الاختبارات التنبئية الدقيقة، وكذلك على الأشخاص العاديين. بعد مدة تكرر الاختبار، كان من

الممكن أن يقترح عليك أي طبيب جيد على أي حال إعادة الاختبار، ويخبرك الطبيب بكل أسف أن النتيجة إيجابية مرة أخرى. ماذا الآن؟ الاعتبارات الخاصة بذلك هي نفسها المذكورة أعلاه، فقط بأرقام مختلفة. لنفترض أن جميع الأشخاص البالغ عددهم ٢٠٩٩ شخصاً الذين حصلوا على نتيجة إيجابية في القراءة الأولى، قلقون تماماً مثلك في أن يكونوا مرضى، يُعاد فحصهم. نظراً لأن الاختبار يعطي أيضاً نتيجة إيجابية في الجولة الثانية في المرضى الذين لديهم ثقة بنسبة تسعه وتسعين في المئة، يمكننا أن نفترض أنه يصنف ثمانيةٌ وتسعون من مدمني مرض النباح التسعة والتسعين على أنهم مصابون، ويصنف واحدٌ بشكل غير صحيح على أنه صحي.

من بين ألفي شخص سليم، ١٩٦٠ أي ما يقارب (٩٨ بالمئة) وُجد أنهم يتمتعون بصحة جيدة، في حين أن البقية أي، ٢٠٠٠-١٩٦٠ = ٤٠ شخصاً، أي الأربعون شخصاً يتمتعون بصحة جيدة، وفي الوقت نفسه يشتبه في أنهم مدمنون على مرض النباح بعد هذا الاختبار الثاني، لأن نتيجتهم إيجابية كاذبة. هذه المرة حصل ما مجموعه ٩٨ + ٤٠ = ١٣٨ شخصاً من الذين تم فحصهم على نتيجة اختبار إيجابية. لذا فاحتمال أن تكون أنت من بين الثمانية وتسعون مريضًا بالفعل هو الآن ٩٨/١٣٨ = ٠.٧١ أو ٧١ بالمئة. هذا مدعاة للقلق بشكل أكبر، ولكن لا تزال هناك فرصة جيدة (تسعة وعشرون بالمئة) أن تكون بصحة جيدة حقاً.

نظرة عامة لتحديد احتمالية المرض في حالة وجود اختبار إيجابي لإدمان مرض اللحاء معظمهم يقدّرون بشكل حدسي احتمالية الإصابة بالفعل بنتيجة إيجابية عالية جداً. ربما يكون هذا بسببٍ، أو لنقل بشكل عام، لأنه يتم أخذ دقة الاختبار فقط في الاعتبار ولكن تواتر المرض لا يتم أخذه. في مثالنا هذا فإن ١ من ١٠٠٠ من الأشخاص الذين قاموا بالاختبار الثاني كان الاختبار الأول لديهم إيجابياً ...

إذن الأشخاص الذين خضعوا للاختبار الثاني، فإن اختبارهم الأول كان إيجابياً حسب الدكتور أنيسود كرانك. يقف المريض بنتيجة سلبية كاذبة واحد بالمئة من ٩٩ . جميع الأرقام الأخرى ناتجة عن إضافات تُدخل بدون احتساب دقيق.

بنظرة عامة جديدة أخرى لتحديد احتمالية الإصابة بالمرض، فإنه حتى لو فشل الاختبار الواسع لإدمان الأجراس،لا يوجد سوى عدد قليل من الاختبارات التي تكون دقيقة مثل الاختبار الموجود في مثالنا.

كقاعدة عامة، هناك سبب أقل بكثير للذعر بعد النتيجة الإيجابية، كما سنرى في لحظة بناءً على الأرقام الحالية من فحص سرطان الثدي والقولون. إذ يُقاس تكرار حدوث المرض بطريقتين مختلفتين مع معدل الانتشار.

في مثالنا عن الكلب الذي يضع البيض مع الإصابة نبحث عن عدد الأشخاص المصابين بالمرض في يوم معين. إذا كان ٣٢٠٠ من ٨٠٠٠٠ من سكان البلد البعيد الغريب يعانون إدمان اللحاء، فإن معدل الانتشار ٨٠.٠٠٠/٣٢٠٠ هو ٠.٠٤ أو ٤ بالمئة. عندما يتعلق الأمر بالحدوث، يلعب عامل الوقت دوره وتكون له أهميته. أنت تبحث عن عدد الأشخاص الذين أصيبوا بالمرض في غضون عام، على سبيل المثال لنفترض أن ٨٠٠ حالة جديدة تحدث في وجهة عطلتنا كل عام فيكون معدل الإصابة ٨٠٠/٨٠.٠٠٠ في السنة = ٠.٠١ في السنة أو ١ بالمئة في السنة.

يُعطى معدل الإصابة عادةً لكل ١٠٠.٠٠٠ شخص. هنا هو ١٠٠٠ لكل ١٠٠٠٠٠ شخص في السنة. في العاصمة التي يبلغ عدد سكانها ١٥٠٠٠ نسمة، هناك نحو ١٥٠ حالة جديدة كل عام، ويعتمد حدوث وانتشار كثير من الأمراض على العمر، فعلى سبيل المثال: يزداد تواتر الإصابة بالسرطان وأمراض القلب والأوعية الدموية بشكل ملحوظ مع تقدم العمر. إذا ذهبت امرأة تبلغ من العمر ٥٣ عاماً لنُصور الثدي تصويراً شعاعياً لأول مرة، فمن المرجح أن يُستخدم معدل الانتشار لتقييم أهمية النتيجة الإيجابية،لكن من ناحية أخرى، إذا جاءت السيدة لتقوم بفحص متابعة بعد عامين، فيجب استخدام الحدوث لمدة عامين كأساس. ينتج التصوير الشعاعي للثدي (مقياس الكشف المبكر عن سرطان الثدي) نتائج إيجابية خاطئة في نحو ٤ في المئة من الأشخاص الأصحاء، أي نحو ٢٠ في المئة من النتائج السلبية كاذبة،

مما يعني أن كل حالة خامسة من سرطان الثدي لا تظهر في صورة الماموجرام. طبعاً بالنسبة للنساء اللواتي تتراوح أعمارهن بين ٥٠ و ٦٩ عاماً، يوصى بإجراء التصوير الشعاعي للثدي في ألمانيا، وخاصة بالنسبة للمرأة في هذه الفئة العمرية التي لم يسبق لها أن خضعت للتصوير الشعاعي للثدي من قبل ولا تشعر بوجود كتلة في الثدي.

في الكلب الذي يضع بيضاً، تبلغ نسبة الإصابة بسرطان الثدي (الانتشار) نحو ٠,٨ بالمئة، لقد حصل ما مجموعه ٣٩٦٨ امرأة على تشخيص إيجابي من أصل ٤٦٠٨ امرأة (٣٩٦٨/٤٦٠٨ = ٨٦ في المئة) وكانت النتيجة إيجابية، لكن عادة ما يتم أخذ الخزعات من هؤلاء النساء للمزيد من التوضيح، بالرغم من أنهن يتمتعن بصحة جيدة.

إن هذا يوضح بوضوح مدى أهمية إجراء الفحص من قبل الأطباء ذوي الخبرة، لأنه حتى الزيادة الطفيفة في الإيجابيات الكاذبة فإنها تؤدي إلى زيادة كبيرة في عدد النساء، إذ عادة ما يُنفذ هذا الإجراء دون معرفة للسبب.

٩٥٣٩٢ امرأة كانت بنتيجة الاختبار نتيجتهم سلبية، لكن ١٦٠ منهم ما زالوا مرضى وتُعُوضي عن الورم، ومن ثم فإن النتيجة كانت بالنسبة لهم سلبية خاطئة.

التشخيص السلبي صحيح في ٩٥٢٣٢ امرأة، ومن ثم فإن احتمال أن تكون السيدة بصحة جيدة مع تشخيص سلبي هو ٩٥٢٣٢/ ٩٥ ٣٩٢ = ٩٩.٨٣ بالمئة. قبل التصوير الشعاعي للثدي كانت النسبة ٩٩,٢%. لذلك يمكن للمرأة أن تشعر بثقة أكبر مع هذا التشخيص الآن بأن اختبار الأفراد الإيجابي هو اختبار سلبي. المجموع ٩٥٢٣٢/٩٥٣٩٢ التشخيص صحيح بنسبة ١٤% أو تشخيص خاطئ أو ٨٦% هنا الأشخاص الأصحاء الذين حصلوا على نتيجة إيجابية خاطئة. لقد برز المرضى بنتائج سلبية كاذبة، لكن بنظرة عامة لتحديد احتمالية الإصابة بسرطان الثدي الفعلي في حالة نتيجة التصوير الشعاعي للثدي الإيجابية دون ظهور أعراض أخرى. إن هذا ينطبق على النساء اللواتي تتراوح أعمارهن بين ٥٠ و ٦٩ عاماً والذين سيخضعون لتصوير الثدي الشعاعي لأول مرة.

**معدل الحدوث وانتشار المرض:**

معدل الانتشار متوسط مدة حدوث المرض، إذا كان معدل الإصابة هو نفسه، فإن احتمالية ظهور المرض قصير جداً وأقل من احتمال ظهوره لفترة طويلة. يمكن أيضاً استخدام هذه المعادلة لتحديد متوسط مدة المرض. في مثالنا مع مرض إدمان اللحاء، يستمر المرض ٠.٠١ في السنة، لكن يمكن أن تحدث أشياء مذهلة أيضاً لأن نهاية المرض يمكن أن تحدث من خلال الشفاء الذي طال انتظاره، ولكن للأسف أيضاً من خلال الموت.

لقد أنفقت وزارة الصحة في بيت العطلات الغريب الخاص بنا، الكثير من الأموال على علاج مرض إدمان اللحاء، المعروف أنه يسبب الوفاة، ثم ظل معدل الإصابة ثابتاً وزاد الانتشار. ولكن هل وجدت لقطة معينة تبين نتائج عكسية لما رُئي؟؟ على الاطلاق! لأن العلاج الأفضل للمرضى يعني أن المرضى المدمني اللحاء يعيشون الآن مدة أطول بكثير.

هذا يزيد من متوسط مدة المرض، لكن مع حدوث ثابت للمرض، ستتم زيادة انتشاره وفي الوقت نفسه هل يمكننا القول بانخفاض في انتشاره كما يتم الترويج في بعض الأمراض؟ أليست هذه كارثة إذن؟ ليس بالضرورة أن يتم الإعلان عن الانخفاض في الانتشار للمرض، لأن ذلك يعتمد على ما إذا كان الانخفاض في متوسط مدة المرض ناتجاً عن الموت المبكر أو الشفاء المبكر. مثال آخر من الكشف المبكر عن السرطان' لكنه يتعلق بسرطان المستقيم لسوء الحظ، تبلغ نسبة احتمال أن يكون رجل يبلغ من العمر سبعين عاماً لا تظهر عليه أعراض سرطان المستقيم نحو ٠.٣% في ألمانيا. وهذا يعادل ٣٠٠ مريض من بين ١٠٠٠٠٠ شخص. الاختبار الشائع لهذا المرض في الكلب الذي يضع البيض يظهر وجود دم في البراز للتشخيص المبكر لسرطان المستقيم، وهنا لدى المريض احتمال ٣ في المئة لنتائج اختبار إيجابية كاذبة وما يصل إلى ٥٠ في المئة من السلبيات الكاذبة. إذا كان الاختبار إيجابياً، فإن احتمال الإصابة بالفعل بسرطان المستقيم هو ١٥٠ /٣١٤١ = ٠.٠٤٧٨، أي نحو ٥ بالمئة. وفقاً لهذا، يتلقى ٢٩٩١ شخصاً نتيجة اختبار إيجابية خاطئة، مما يعني أن الفحوصات غير السارة في بعض الأحيان

والخالية من المخاطر (تنظير المستقيم، تباين الأشعة السينية، تنظير القولون) التي تليها غير ضرورية عملياً. ومع ذلك، هذا يعني أنه جرى اكتشاف السرطان في وقت سابق لدى واحد من عشرين شخصاً جرى فحصهم (١٥٧/ ٣١٤١ = ١/ ٢٠)، مما يعني أن لديه فرصة أفضل للشفاء. وبناء على ذلك يتعين على العديد من الأشخاص الأصحاء قبول العيوب (الإزعاج، الآثار الجانبية المحتملة) للحصول على الميزة الكبيرة التي يجلبها الاكتشاف المبكر للمرض لهذا الشخص المريض.

إضافةً إلى ذلك، هناك خطر، وإن كان ضئيلاً، من حدوث مضاعفات خطيرة عند التحضير لتنظير القولون (عدم توازن الكهارل)، والتخدير المحتمل وأثناء الفحص الفعلي، بما في ذلك الإصابات الخطيرة (الانثقاب) والوفاة وحتى الاختبار الإيجابي لسرطان المستقيم.

الكلب الذي يضع البيض: احتمالية أن يشعر الشخص الذي تم فحصه بإحساسٍ زائفٍ باليقين بنتيجة سلبية، ومع ذلك مصاب بسرطان المستقيم غير المكتشف هو ١٥٠/ ٩٦ ٨٥٩ - ٠,٠٠١٥٥ أو ٠,١٥٥ بالمئة. إنه الانتشار غير المختبر كما ذكرنا، ٠,٣ في المئة مع نتيجة اختبار سلبية، يمكنك الآن تقليل عدم اليقين بشأن سرطان المستقيم بمقدار النصف (٠,١٥٥ / ٠,٣ - ١/ ٢). ومع ذلك، فإن الاختبار يجلب لك فقط ٠,٣ - ٠,١٥٥ ٠,١٤٥ بالمئة مكاسب في الأمان. مثال آخر يتعلق بالإيدز، وهو اختبار فيروس نقص المناعة البشرية إنه أحد أكثر الاختبارات التي طُورت موثوقية على الإطلاق، إذ لا توجد نتائج سلبية خاطئة عملياً. وإذا جرى، كما في عام ١٩٩٧، التغاضي عن أربع حالات في جميع أنحاء أوروبا باختبار من قبل شركة تصنيع معينة، فإن التقارير الصحفية اليومية تفصح عنها.

وتجدر الإشارة، مع ذلك، إلى أنه لا يمكن اكتشاف فيروس نقص المناعة البشرية إلا بعد أربعة إلى ثمانية أسابيع من الإصابة. فإذا أعطى الاختبار، خلال هذه الفترة الزمنية، نتيجة سلبية على الرغم من الإصابة، فلن يتم تصنيف هذا بالطبع على أنه سلبي كاذب. النتائج الإيجابية الكاذبة نادرة للغاية أيضاً، فهي نحو ٠,٢ بالمئة. والمثير للدهشة أن احتمال إصابة الشخص المصاب بفيروس نقص المناعة البشرية

بالفيروس يعتمد أيضاً على مكان فحصه، حتى لو كانت الاختبارات التي أجريت، هي نفسها في كل مكان. لتوضيح ذلك نعرض لك البيانات من مؤسستين مع زبائن مختلفين للغاية. فمن بين ٢٠٠٠٠ متبرع بالدم في مستشفى ألماني كبير، كانت هناك حالة إصابة واحدة فقط في السنوات العشر الماضية بهذا التردد.

الكلب الذي يضع البيض يختبر مصاباً بنتيجة سلبية بفيروس نقص المناعة البشرية الصحي، على سبيل المثال، كان واحدٌ فقط من ٤١ متبرعاً بالدم نتيجة اختباره إيجابية ومصاب بفيروس الإيدز. كان احتمال الإصابة بالعدوى ١ /٤١ ٢,٤ % فقط. من ناحية أخرى، في مختبر التشخيص في شمال ألمانيا، يكون الانتشار أعلى بكثير بنسبة ١.٥ في المئة، ويرجع ذلك إلى حقيقة أن العينات هنا تأتي إلى حد كبير من الأشخاص الذين لديهم سبب للخضوع لاختبار فيروس نقص المناعة البشرية بينما بنك الدم لأسباب تتعلق بالسلامة يتم فحص دم جميع المتبرعين. النتائج الأعلى للانتشار ٠,٢٠٦ نسبة مئوية من ١٩٧٠٠-١٩١٩ * في اختبار IIV، لا توجد نتائج سلبية خاطئة عملياً.

جميع الأرقام الأخرى الناتجة عن غير ذلك ليست إلا مجرد إضافات وضعت دون الانتباه إليها. لكن بنظرة عامة لتحديد احتمالية الإصابة بفيروس نقص المناعة البشرية في نتائج اختبار ELISA الإيجابية التي تم فحص الدم لها في مختبر تشخيصي، فإن احتمال وجود عدوى فيروس نقص المناعة البشرية بالفعل في حالة نتيجة اختبار إيجابية هو ٠,٨٨٥ أو أكبر بشكل واضح من ذلك، إنه ٣٠٠/ ٣٣٩ ٨٨,٥ بالمئة. هذه الاحتمالات المختلفة تأتي للأسف بشكل كبير ولا بد من الانتباه والتفكر في ذلك.

الكلب الذي يبيض يمثل مجموعات خطر مختلفة، فالاحتمالات التي جرى حسابها للتو هي مقياس لموثوقية الاختبار في بيئة معينة، أي مع الأخذ في الاعتبار عملاء المؤسسة التي تجري هذه الاختبارات. فإذا كانت نتيجة الاختبار إيجابية، فإنه يُجري اختباراً ثانياً مع عينة الدم التي حُصل عليها في الأصل، وهذا ما يسمى بالطبقة المناعية، التي لها معدل أقل بكثير من النتائج الإيجابية الخاطئة، ولكنها أيضاً أكثر تكلفة وتستغرق وقتاً طويلاً. مع ذلك يمكن القضاء على جميع أخطاء التشخيص عملياً، فإذا كان المريض لا يزال إيجابياً، يتم سحب دم ثانٍ بأسرع ما يمكن وإعادة الاختبار.

هذا ضروري أيضاً لأنه لا يمكن أبداً استبعاد خلط عينات الدم تماماً، فمن الممكن أيضاً حدوث أخطاء في العملية، ولكن يتم تجنبها إلى حد كبير عن طريق عينات التحكم. فقط عندما تكون نتيجة الاختبار الثاني إيجابية مرة أخرى، يتم إبلاغ المريض بذلك على الفور. أخيراً، تجدر الإشارة إلى أنه لا فائدة لأي شخص مصاب بعدوى فيروس نقص المناعة البشرية المحتملة أن يزور مختبراً فيه أقل انتشار ممكن. إذ لا تعتمد احتمالية الإصابة بالعدوى على القرار اللاحق بشأن مكان الذهاب للفحص.

**التراكم العشوائي والحقيقي:**

عندما تشارك رأي الأغلبية، لذلك فقد حان الوقت للتفكير.

مارك توين لا يوجد إطار مثقوب منذ سنوات والآن اثنان في غضون شهر! هل هذه مصادفة؟ تخريب؟ أم أحتاج إلى إطارات جديدة؟ - يولد الكثير من التوائم في الوقت الحالي،فهل هذه مصادفة أم إنها نتيجة لتأثير الهرمونات بسبب مياه الشرب؟ - بلدة صغيرة في بافاريا العليا يبلغ عدد سكانها ٢٨٧٣ نسمة. أربعة منهم تزيد أعمارهم عن مئة عام. فهل هذه مصادفة؟ أم هل السبب هواء البلد؟ أو أسلوب الحياة الصحي؟

بين شباط ١٩٩٠ وأيار ١٩٩١، أصيب خمسة أطفال بسرطان الدم في بلدية إيلبمارش بالقرب من محطة كروملِ للطاقة النووية بالقرب من هامبورغ.

فهل يمكن أن يكون ذلك مصادفة؟ نأمل أن تساعدنا الإحصائيات على التمييز بين الأحداث العشوائية والمنتظمة، إذ أن هذا يبدو بشكل مثير للريبة مثل الرياضيات، ولكن ليس بالنسبة للجميع. هذا هو السبب في أننا حظرناهم في الهوامش والملحق. فإذا كنت لا تريد أن تعرف بالضبط، يمكنك تخطي الحروف الصغيرة من أجل تكوين صداقات مع اختصاص الإحصاء المسؤول عن أسئلة مثل الأسئلة أعلاه، نقترح لفهم ذلك تمرين أشبه بالإحماء في الفرن.

**إحصائيات حول أكل الكيك:**

في أكل الكعكة كيف يبدو التوزيع العشوائي لإحصاءات الإصابات بالمرض؟ بصفتنا محاضرين في جامعة هامبورغ، نشهد بانتظام وجود مفاهيم خاطئة حول ما يبدو عليه شيء ما بالمصادفة. لذلك نود أن نعرض لكم مثالاً عملياً بسيطاً. إنهم يخبزون

كعكة، في تعديل للوصفة الأصلية في مكوناتها، أضف عشرين حبة قهوة إلى العجين النهائي، يرجى التقليب لهذه الكعكة جيداً. بعد الخبز، يجب تقطيع الكعكة إلى عشرين قطعة متساوية. أثناء وجود الكعكة في الفرن، لدينا الوقت للتفكير في عدد حبات القهوة التي يمكنك توقعها في كل قطعة من الكعكة. في المتوسط هناك حبة واحدة في كل قطعة. إذا كان هذا هو الحال بالفعل، فيمكن للمرء أن يشك في أن الخباز لم يقلب الكعكة فحسب، بل زينّ الكعكة بعناية.

يمكن للمرء أن يحسب ذلك: بأن جميع مواطني جمهورية ألمانيا الاتحادية يجب أن يخبزوا كعكة بحيث يكون هناك بالمصادفة نحو اثنين من الكعك مع حبوب البن الموزعة بالتساوي. أقل احتمالية لحدوث ذلك هو أن جميع حبات القهوة العشرين ستنتهي في قطعة واحدة بالمصادفة، وحينئذ يمكنك المراهنة على أن الخباز لم يحرك الأشياء بشكل صحيح أو أنه لم يساعد حتى في تقليبها بشكل صحيح. يمكننا أن نتوقع العديد من قطع الكعك مع حبتين أو ثلاث حبات أو أكثر من حبوب البن، وفي المقابل هناك العديد من القطع ستكون بدون حبوب. من المرجح أننا سنجد سبع قطع دون حبات قهوة، سبع مع حبة واحدة، وخمس مع اثنتين وواحدة بثلاث حبات قهوة. ما نريد قوله مع هذه التراكمات، أننا بتنا في الموضوع الذي تصنعه العناوين الرئيسية وفي المشكلة التي أثرناها منذ قليل.

الكلب الذي يضع البيض يفصل بين الحوادث وسببها ويتساءل هل تم تقليب الكعكة بطريقة قذرة عندما وجدنا ست حبات قهوة في قطعة واحدة من الكعكة؟ أم إنها لا تزال مصادفة؟ إذا حدثت خمس حالات من سرطان الدم لدى الأطفال في بلدة صغيرة خلال خمسة عشر شهراً: فهل يمكن أن يكون ذلك مصادفة أم إنه دليل على وجود خطر؟ من يجب أن يعرف على الفور السبب والملوث؟

### عن الصدف والأسباب - سيناريو سرطان الدم:

في السيناريو المحاكي التالي سوف تتعلم كيف يحدث شيء عشوائي وكيف يبدو!

كحقل اختبار، نحتاج إلى مربع كبير به ٦ × ٦ = ٣٦ حقلاً، ومكعبين يمكن تمييزهما، على سبيل المثال أحدهما أسود والآخر أبيض. كما هو الحال في لعبة سينك

شيبس، يتم تمييز كل مساحة برقمين، بحيث يشير المكعب الأبيض إلى الصف والأسود إلى العمود. بعد رمي اثنين وأربعة بيضاء، على سبيل المثال، يُميز الحقل في الصف الثاني والعمود الرابع بخط عمودي. إذا تم ضرب أحد الحقول عدة مرات، فإنه يتلقى سطراً آخر في كل مرة.

الكلب الذي يبيض في محطة للطاقة النووية، مصنع كيميائي: في مكب للقمامة وخط عالي الجهد حدثت أول حالة محاكاة لسرطان الدم في الحقل ٢-٤ (الخط العمودي) من أجل إنشاء مرجع واقعي لحقل الاختبار الخاص بنا، قمنا بعمل خريطة للخروج منه وزودناه بميزات المشهد الصناعي: محطة للطاقة النووية، ومصنع كيماويات، وخط كهرباء، ومكب للقمامة. كل سطر ملفوف يتوافق مع مرض نادر. على سبيل المثال سرطان الدم في مرحلة الطفولة. سنبدأ الآن التجربة عن طريق رمي النرد وتسجيل الضربة الأولى في مثالنا، حدثت الحالة الأولى في الحقل ٢ -٤. متوسط معدل اللوكيميا عبر حقل الاختبار بأكمله الآن ١ /٣٦، لأننا حصلنا على ٣٦ صندوقاً.

معدل اللوكيميا في الحقل المحدد هو واحد. إنه ٣٦ مرة أعلى من المتوسط. هذا بلا شك بيان صحيح، لكن ليس له صلة، لأن الضربة كان عليها أن تهبط في مكان ما. يتوضح ما نود قوله في مجال الاختبار الخاص بنا بعد عشر رميات. سقطت الضربة الأخيرة في الحقل ٦-١، أي في الزاوية اليسرى العليا. يوجد الآن سطران. قبل الرمية العاشرة كان هناك تسعة حقول مع إصابة واحدة لكل منها. وكان احتمال أن يؤدي العاشر إلى مربع محدد بالفعل هو ٩/ ٣٦ = ٠,٢٥ = ٢٥ بالمئة. في المتوسط لدينا الآن ١٠ /٣٦، ٠,٢٨= ٢٨ بالمئة ابيضاض دم في كل حقل. ومع ذلك، كانت هناك حالتان في المربع العلوي الأيسر. هناك خطر أعلى بسبع مرات (٢ / ٠,٢٨ = ٧,١)، بينما في المربعات ذات الحالة الواحدة يكون أعلى بثلاث إلى أربع مرات من متوسط القيمة.

الكلب الذي يبيض: ٣,٢ أسود و ٤,٣ أبيض. إن محاكاة سيناريو اللوكيميا بعد حدوث الحالة العاشرة لمحاكاة لسرطان الدم هي كالتالي: معدل اللوكيميا في الحقل ٦ أعلى بسبع مرات من المتوسط في حالتين، ومع التقارير الصحفية حول الزيادات المروعة في

المخاطر فإنه غالباً ما تستند إلى حسابات غير منطقية بالمثل. لقد أظهر تقرير في مجلة تعنى بالتقدم في الطب وتحت عنوان: «زيادة خطر الإصابة بسرطان الدم في المنطقة المحيطة بلاهاي». إذ لاهاي هي مصنع لإعادة معالجة الوقود النووي في فرنسا.

في الدراسة الموصوفة، التي تأخذ في الاعتبار حالات اللوكيميا التي حدثت في محيط المنشأة على مدار الخمسة عشر عاماً الماضية، حددت أربع حالات سرطان دم بدلاً من ١,٤ حالة متوقعة. يبدو أن خطر الإصابة بسرطان الدم يزداد بمقدار ثلاثة أضعاف. يذكرنا هذا التقرير كثيراً بتجربة المكعب التي أجريناها. فمشكلة الأمراض النادرة هي قلة عدد الحالات التي لا تجعل من الممكن التفريق بين العناقيد العشوائية والنظامية.

الكلب الذي يبيض: بعد إجمالي ٣٦ لتراً، أي بمعدل إصابة واحدة لكل حقل، كان هناك تراكم كبير لسرطان الدم بالقرب من محطة الطاقة النووية وحول المصنع الكيميائي. لا يتطلب الأمر الكثير من الخيال لتخيل العناوين الرئيسية ذات الصلة في الصحافة الإقليمية. ويمكن التلاعب بمثالنا. أفضل طريقة للتحقق من ذلك هي المحاولة مرة أخرى بالاعتماد على نفسك. ارسم المشهد الصناعي الخاص بك، ولف النرد ٣٦ مرة. في التقييم اللاحق للوضع في مجال لعبك والبحث اللاحق عن الجاني، ستجد دائماً طريقة لإلقاء اللوم على الجاني المفضل لديك بسبب زيادة المخاطر.

في الواقع، تحدث المخاطر إضافة إلى التراكمات المكانية والزمانية. هذا سهل الفهم. كل ما عليك فعله هو التفكير في ٣٦ حقلاً في السيناريو الخاص بنا على أنها أيام وأسابيع وشهور متتالية وما إلى ذلك. لديك بالفعل فترات زمنية تتراكم فيها أحداث نادرة بشكل مفاجئ. سنعود إلى هذا لاحقاً في هذا الفصل.

إن محاكاة سيناريو سرطان الدم بعد حدوث ٣٦ حالة، يمثل ضربات عشوائية بمتوسط حالة واحدة لكل مربع. لقد كانت هناك تراكمات كبيرة بالقرب من محطة الطاقة النووية ومصنع الكيماويات. وهناك طرق إحصائية يمكن استخدامها لحساب التنبؤات لمجال ٦ × ٣,٦ ولمقارنة نتائجنا والنتائج الخاصة بك مع هذا التكهن، يرجى حساب المربعات التي تلقت صفراً، وواحداً، واثنين، وثلاث مرات، وما إلى ذلك، وإدخال النتائج ذات الصلة.

كاختبار، يمكنك جمع الأرقام والتأكد من حصولك على ٣٦ بالضبط. إحصائياً يتوقع المرء ما متوسطه نحو ثلاثة عشر صندوقاً دون ضربات والرقم نفسه بضربة واحدة. عندما جربناها، كانت في الرابعة عشرة والثانية عشرة. تتفق النتائج الأخرى أيضاً بشكل جيد معها.

الكلب الذي يبيض: لكن لا يجب أن تتوقع انسجاماً تاماً، لأن الحظ دائماً ما ينطوي على ذلك. دعونا نلق نظرة فاحصة على التوقعات: متوسط القيمة بعد ٣٦ لتراً هو بالضبط مرة واحدة لكل صندوق. إحصائياً، من المتوقع حدوث ضربة رباعية في كل محاكاة ثانية تقريباً. استمر الآن في دحرجة النرد حتى يحصل آخر صندوق صغير على خط. هذا أمر ممل بعض الشيء، ولكن يمكنك اكتساب الكثير من «المشاعر تجاه الإحصائيات» في هذه العملية. كنا بحاجة إلى ما مجموعه ١١٧ قطعة من اللحم حتى تم ضرب الحقل الأخير.

وكنا محظوظين، لأنه في ٥٠ بالمئة من الحالات، يلزم أكثر من ١٤٣ محاولة. فالصندوق الذي أُلقي في أغلب الأحيان يستقبل تسعة أسطر. توزيع الضربات هو أي شيء ولكن حتى ٥. ٣. أسود هو ٥. ٦. ١. ٤.

الكلب الذي يبيض: حقل تجريبي للسيناريو الخاص بك. ارسم منظراً طبيعياً من اختيارك ولفه ٣٦ مرة. من خلال هذه التجربة، بالطبع، لا يمكن إثبات أن تراكمات اللوكيميا في محيط كروميل لا يمكن أن تُعزى إلى محطة الطاقة النووية. إنه يوضح فقط أن المجموعات يمكن أن تكون عشوائية، حتى لو تجاوزت متوسط القيمة عدة مرات. عدد مرات الوصول إلى محاولتك للتنبؤ الإحصائي لعدد المربعات في محاولتنا الاحتمالية لكل صندوق هي ١٣,٢ ٠,٣٧ ٠,٣٧ ٠,١٨ ١٢ ١٣,٢ ١٩٠٠ ٠,٠١٥ ٢,٢ ٠,٥٤ ٠,١١

إن جدول التقييم لسيناريو سرطان الدم شرح «التنبؤ الإحصائي» ومع ذلك، فإن السيناريو الموضح يعد سيناريو مثالياً. إذ كل صندوق لديه نفس فرصة الحصول على الضربة، لكن في الواقع الأمر مختلف تماماً.

السكان في ألمانيا غير موزعين بالتساوي بأي حال من الأحوال. نتيجة لذلك، يمكن بالطبع توقع المزيد من حالات سرطان الدم في كيلومتر مربع واحد من مدينة كبيرة مقارنة بمساحة كيلومتر مربع واحد من الأراضي الصحراوية. من أجل الاقتراب قليلاً من الواقع، استخدمنا في محاضرتنا إجراءً عشوائياً للبحث عن عناوين ثلاثين عن «حالة سرطان دم» كمحاكاة من دليل الهاتف في هامبورغ. هذا يتوافق تقريباً مع عدد مصابي اللوكيميا عند الأطفال التي تحدث في هامبورغ في غضون ثلاث سنوات. لكل «حالة» فردية حددنا أولاً دليل الهاتف المعني (A-K أو L-Z) عن طريق رمي النرد. ثم حددنا بـ ٣٤ جانباً من اثني عشر واثنين من عشرة جوانب كالتالي: ٤. ٣. ٢. أبيض.

الكلب الذي يبيض يلف رقم الصفحة على النرد، والعمود به نرد رباعي الأضلاع والمسافة بين العنوان وأعلى دليل الهاتف بعلامة ثلاثين- موت واحد. حُددت الحالات التي جرى تحديدها بهذه الطريقة على خريطة المدينة. تظهر نتيجة هذه المحاكاة في مقاطعة وينترهود إذ كان هناك تراكم كبير لـ منحنيات اللوكيميا. وقد لوحظت أربعة أمراض داخل دائرة نصف قطرها ثمانمئة متر فقط (السهم). حاول أن تتخيل ردود الفعل التي قد تحصل عليها إذا قلت في حدث لمبادرة المواطنين، أي من قبل آباء الأطفال المصابين بسرطان الدم أنه من المحتمل أن يكون هذا الحدث تراكماً ومصادفة. من المحتمل والمفهوم أنك ستهان بوصفك إنساناً تسخر من حالة إنسانية. ٤ .٣. أسود ٢. ٥. ١. وذلك بعد دحرجة النرد حتى يتم ضرب جميع الحقول مرة واحدة على الأقل.

الكلب الذي يبيض: في هذا المثال، كان مطلوباً ١١٧ لتراً. كما هو موضح سابقاً، تحدث المجموعات بشكل عشوائي، ولكن أيضاً بشكل منهجي، لأن اتصالات الهاتف ليست موزعة بالتساوي على المنطقة الحضرية. فعند تفسير المجموعات، من الضروري إذن عدم مراعاة السكان، وعندما يتعلق الأمر بالأمراض التي تحدث بشكل خاص في مرحلة الطفولة، لا يتم أخذ كثافة الأطفال في المناطق حسب قاعدة عدم مراعاة السكان عند تفسير المجموعات، مقارنة بهذه التجربة، يجب الأخذ بعين الاعتبار في تجربتنا، أننا اخترنا فقط نافذة زمنية محددة مدتها ثلاث سنوات. يمكن لـ «العالم» الذي يجب الدخول إلى وسائل الإعلام ويريد تزويد الصحفيين بعنوان

رئيسي أن يحدد الفترة الزمنية تلك بأثر رجعي. وهذا يتوافق مع إمكانية تكرار التجربة الموصوفة أعلاه عدة مرات ثم اختيار النتيجة الأنسب.

يمكن أيضاً مشاهدة مدن ومواقع صناعية مختلفة وما إلى ذلك. هذا بالتأكيد يؤدي إلى تقارير مثيرة، فإذا لم تكن في هامبورغ، فعندئذ ستكون في ميونيخ أو جورليبن أو في أي مكان آخر. يمكنك معرفة سبب نجاح هذا الأمر بشكل مؤكد في الفصل الموسوم «مع البندقية في متجر الخزف». لقد أجرينا غالباً خريطة المدينة وتجربة ٦ × ٦ الموصوفة سابقاً مع الطلاب في المحاضرة التي لم نشعر بالحرج معها أبداً. وجدنا في كل مرة تكتلات «غير عادية»، ودائماً مرتبطة بسبب واحد.

الكلب الذي يبيض: إن نتيجة محاكاة سيناريو سرطان الدم بمساعدة دليل الهاتف وخريطة المدينة في هامبورغ إضافة إلى كثيرٍ من أحجار النرد تمثل النقاط الثلاثين لحالة المحاكاة، ويشير الخط المتقطع إلى حدود خريطة المدينة المستخدمة، التي أُنشئت في محاضرتنا في فصل الشتاء ١٩٩٥/ ١٩٩٦. مثال على ذلك: قناص تكساس الذي يطلق النار على هدف ويرسم هدفاً حول فتحة الرصاصة ويسعد بالضربة.

الكلب الذي يبيض: يُسمي الإحصائيون هذا الاختراق من المجموعات طريقة قناص تكساس، دون التصويب طويلًا، يطلق النار على باب حظيرة ضخم، ثم يرسم هدفاً حول فتحة الرصاصة ويسعد بأسلوبه المثالي المدعو وفقاً لذلك نجاح. الرامي الحقيقي هو بالطبع الشخص الذي يصيب هدفاً محدداً مسبقاً في وقت محدد مسبقاً.

**المصائب لا تأتي فرادى:**

نادراً ما تأتي الحوادث بمفردها وإنما عبر التراكم الزمني، توضح الأمثلة مع حبوب البن وحالات سرطان الدم مشكلة التراكم المكاني العرضي. فيما يلي نريد توضيح مشكلة تراكم الوقت بتمرين عملي صغير: يمكنك رؤية مئة مربع صغير في خط أعوج يعرض التسلسل الزمني للأحداث. ابدأ من أعلى اليسار، وأثناء متابعة السطر، ارمِ قطعة نقود مرة واحدة في كل صندوق. المربع الأول يرمز إلى الحدث الأول، والمربع الأخير للحدث الأخير. أدخل تقاطعاً للرأس ودائرة للرقم، إنه أسرع مع المكعب. يتم استخدام الأرقام الزوجية والفردية بدلاً من الرؤوس أو الذيول.

احتمالات رمي الرؤوس هي ٠,٥ أو ٥٠ بالمئة. احتمال سقوط رأسك مرتين على التوالي هو ٠,٥ × ٠,٥ = ٠,٢٥ أو ٢٥ بالمئة. احتمال رمي الرؤوس خمس مرات متتالية هو ٠,٥ × ٠,٥ × ٠,٥ × ٠,٥ × ٠,٥ = ٠,٥٥ = ٠,٠٣١٢٥ أو نحو ٣ بالمئة. كلما كانت سلسلة الرأس أطول، قل احتمال حدوثها. تنطبق الاعتبارات نفسها بشكل طبيعي أيضاً على «الرقم». بعد ملء جميع الصناديق، ابحث عن المجموعات في الوقت المناسب. التسلسلات غير المنقطعة لخمسة أو أكثر من الصلبان أو الدوائر هي ارتفاعات فائقة ملحوظة إحصائياً. يرجى وضع علامة عليها، ستجد أن هناك قمة واحدة أو أكثر؛ ليس من المستحيل ألا تحصل على واحدة، لكنها نادرة. هذا لأنك رميت النرد مئة مرة بالعدد الإجمالي.

الكلب الذي يبيض قام بعد ذلك بحساب المجموعات. الحساب الذي أجريناه في الفقرة قبل الأخيرة يكون صالحاً فقط إذا: أولاً. حددنا قبل رمي العملة الأولى ما إذا كنا نريد جمع الرؤوس أو الذيل، وثانياً. إنشاء تسلسل غير متقطع على الفور. غالباً لا يتم أخذ هذا الاعتبار البسيط نسبياً في الاعتبار. في كثير من الأحيان، تبدأ الدراسات السريرية في المقام الأول من خلال تكرار حدوث أحداث نادرة. على سبيل المثال، إذا نجح فريق من الأطباء في علاج مرض نادر للغاية يمكن علاجه بنجاح عدة مرات في فترة زمنية قصيرة نسبياً، أو في حالة حدوث آثار جانبية نادرة بشكل متكرر، فإن هذا غالباً ما يؤدي إلى إجراء تحقيقات بأثر رجعي مع النشر اللاحق.

الفترة المشمولة بأثر رجعي تعسفية وغالباً، بوعي أو بغير وعي، تتكيف مع النتيجة المرجوة. النهج الصحيح هو تحديد الفترة الزمنية التي سيتم تسجيلها مسبقاً. تتطلب نتائج مثل هذه الدراسات بأثر رجعي التكرار من وجهة النظر العلمية. توضح الأمثلة التي لدينا أنه ليس كل تراكم غير متوقع للأحداث ذا دلالة إحصائية. ما إذا كان من غير المحتمل المبالغة أم لا يعتمد أيضاً على عدد الاختبارات التي تُجرى. على سبيل المثال، فإن احتمال انتقاء ستة أرقام صحيحة في اليانصيب هو ١ في ١٣٩٨٣,٨١٦ ومن ثمّ فهو منخفض للغاية. ولكن إذا تم تحدي الحظ كثيراً، يمكنك الاعتماد على شخص ما للفوز كل أسبوع. إن احتمال حدوث ستة واحدة على الأقل من أصل ٤٠ مليون رأس أكبر من ٩٤ بالمئة.

**المصادفة أو الشرط:**

النوع الأول من الخطأ يكون مصادفة، على الأقل ليس ظالمًا بحسب لودفيج ماركوس. في الفصل الأخير تعلمنا مدى أهمية وصعوبة التمييز بين التراكم العشوائي والتراكم العادي. يعد هذا التمييز مشكلة أساسية في العلوم، ولكنه يلعب أيضاً دوراً مهماً في مجالات أخرى، على سبيل المثال في ضوابط الجودة في الإنتاج أو في تقييم الأحداث الرياضية. في هذا الفصل نريد أن نوضح لك كيف يحاول العلم الدقيق التمييز بين التراكمات العادية والعشوائية.

الكلب الذي يبيض يشرب أكثر أو أقل، فما الذي يعنيه ذلك إحصائياً؟ دعونا نفكر في مثال وهمي: أثناء فحص حركة المرور، تقوم الشرطة بفحص ٦٠٠ سائق في مدينة ألمانية كبرى ليلة الأحد. ٨٤ سائقاً يجب أن ينفخوا في الأنبوب وتسعة منهم يجب أخذ عينة من دمهم. لديك أكثر من ٠,٨ لكل ميل. في المجموع لديك، ٦٠٠/٩ = ٠,٠١٥ أو ١,٥ في المئة من السائقين نظروا إلى أعماق الزجاج. بعد حملة توعية مكثفة استمرت لبعد شهرين، عندما تم إجراء فحص آخر في المنطقة نفسها لاحقاً، كان اثنان فقط من ٤٠٠ سائق تم فحصهم لا يزالون تحت تأثير الكحول، أي ٠,٥ بالمئة. يعد هذا التخفيض بمقدار ثلاثة أضعاف (١,٥ / ٠,٥ ٣) نجاحاً كبيراً. - اثنان فقط من المفكرين الجانبيين يزعجون السلام، ويشيران إلى أن النتيجة كانت ستتحقق بالمصادفة البحتة مع احتمال كبير بنسبة ١٤ في المئة على الأقل، حتى لو لم تجلب الحملة أي شيء على الإطلاق.

هذا يعني: أن الافتراض بأن الفحص الثاني أدى إلى نتيجة أفضل من الأول، فانهيار منزل مثلاً يختلف عن انهياره إذا كان من ورق وترتبط به أدوات التحكم، فكيف إذا كان الأمر مجرد مصادفة. فإذا كانت الغارة الكبرى للحملة قد بدأت قبل ساعة أو بعد ذلك، فسيتم فحص ٤٠٠ مركبة أخرى. وعلى سبيل المثال، إذا كان ١ في المئة بالضبط من جميع السائقين في حالة سكر ليلة الأحد، فلن يتوقع أحد أن واحداً بالضبط من كل ١٠٠ سائق فحصوا في الوقت ذاته قد فرط في الوقود. يمكن أن يكون اثنان أو لا شيء من ١٠٠.

الشيء المهم الذي نود الإشارة إليه أنه كلما تقدم الشخص بشكل منهجي أكثر، تمكنت الفرصة، فرصة اكتشاف ما يجهله المرء من ضربه وطرقه بشكل أكثر فعالية، كما يبين فريدريش دورنهات.

بشكل عام، ستكون نتائج اختبارين للكحول مختلفة بسبب التقلبات العشوائية، ومع ذلك كلما زاد هذا الاختلاف، قل الاحتمال أن يكون سبب التقلبات العشوائية هو نتيجة الصدفة، وزادت احتمالية تباعد نتائج اثنين من عناصر التحكم.

يسمح لنا ما يسمى باختبار المجالات الأربعة بحساب مدى احتمالية ظهور النتائج إذا لم يكن هناك فرق حقيقي. نقدم هذا الاختبار ذي المجالات الأربعة في القسم التالي، في الأدبيات العلمية، إذ تعد النتيجة عموماً «ذات دلالة» إذا وفقط إذا كان احتمال أن تكون المتباينة عشوائية بحتة دون اختلاف حقيقي هو ٥ بالمئة على الأكثر.

مستوى الخمسة بالمئة هذا، ليس له معنى أعمق. إنها اتفاقية تعسفية ولكنها مقبولة بشكل عام ودولي. في العقود القليلة الماضية، اكتسبت «الأهمية الإحصائية» دوراً بارزاً في العلوم، وتطورت لتصبح من الأمور العلمية المقدسة. إذ في كثير من التخصصات، يكون المعيار الرئيسي لقبول مخطوطة للنشر في مجلة متخصصة هو النتيجة «لأنها مهمة»، مما أدى إلى البحث الحقيقي عن الأهمية. لذلك، في العديد من التخصصات، يكون من المستحيل عملياً إجراء البحوث دون التعامل مع الدلالة الإحصائية.

الكلب الذي يبيض: يمكن القول ومع ذلك، أنه قد تكون النتائج أيضاً التي تفي بهذا الشرط غير صحيحة. إن التسامح مع هذا يقتصر على ٥ في المائة، مما يعني أن خطر حدوث نتائج إيجابية كاذبة بنسبة ٥ في المئة يعد مقبولاً. ويسمى هذا الخطأ المحتمل خطأ من النوع الأول، وهو يتوافق مثلاً مع خطأ إنذار الحريق التلقائي، الذي يطلق الإنذار على الرغم من عدم احتراقه. إن الأهمية الكبيرة التي اكتسبتها النتائج المهمة ومن ثم اختبارات الأهمية من خلال سياسة النشر هذه تحجب جزئياً وجهة نظر الجوانب المهمة الأخرى، على سبيل المثال ما إذا كانت النتيجة ذات الدلالة الإحصائية تجيب عن أي سؤال ليس ذا صلة على الإطلاق، فإن البحث الإجباري عن الأهمية يشكل أيضاً أساساً لأنواع جديدة تماماً من الأخطاء، سنبلغ عنها بالتفصيل في فصول لاحقة.

**مستوى الأهمية والقيمة والفرضية:**

في أن تكون أو لا تكون «وليام شكسبير». تخيل أنك كنت راعي بقر، راعي بقر حقيقي مع كل ما يتماشى مع هذه الكلمة من معنى: قبعة، أحذية، حصان، أرجل متطابقة، حفنة من الدولارات وبالطبع بندقية. أنت جالس في الصالون، وللأسف كان على حصانك البقاء في الخارج. إنه بعد ظهر يوم الأحد، وأسبوع عملك كان صعباً. لقد ذهبت إلى الكنيسة هذا الصباح والآن تريد قضاء وقت ممتع وكسباً إضافياً لبعض المال في الوقت نفسه. نذهب إلى طاولة الألعاب. كلانا، أنت وأنا، نلعب مباراة بسيطة إلى حد ما بعضنا ضد بعض. كلانا يتدحرج مرة واحدة. إذا قمت بلف ستة، فستحصل على ٣ دولارات من الآخر. هذه ليست عصا من الورق.

لذلك عليك أن تعمل بجد ليوم كامل. تبدأ اللعبة. أحصل على ستة. حصلوا على اثنان ويدفعون لي ثلاثة دولارات. نرمي النرد مرة ثانية: أنت تدحرج خمسة وأرمي أنا ستة أخرى. تبدأ بالتذمر من الداخل، تدفع ثلاث دولارات أخرى. في الشوط الثالث، رميت ستة مرة أخرى. ربما لديك ستة أيضاً، ولا يتعين عليك دفع أي شيء هذه المرة. نرمي النرد مرة رابعة. مرة أخرى لدي ستة. يمكن أن يستمر الأمر ويستمر، لكن ربما تكون قد فقدت صبرك بالفعل لأنني أرمي الستات طوال الوقت. ربما بصفتك شخصاً مهذباً، قد ترغب في وقت ما في أن تسأل: «هل يمكنني فحص المكعب الخاص بك؟ يحيرني أنك...» إذن أنت تلمح أنني أغش في اللعب معك؟! لا يمكنني قبول مثل هذه الإهانة. شرف رعاة البقر إنه شرف بلدي.

الكلب الذي يبيض: يريد مني أن أسحب مسدس الكولت على الفور. لذا، إذا كنت مقتنعاً بأنك تعرضت للخيانة، فلا يجب أن تطرح أسئلة طويلة، بل عليك إطلاق النار على الفور. الآن يأتي السؤال الحاسم. بعد أي رقم ستة لم تعد تؤمن باللعبة العادلة، وستطلق النار؟ فكر في شرف رعاة البقر الخاص بك وبأموالك، ولكن أيضاً قد أكون أسرع منك. مجرد إنهاء اللعبة ليس فكرة جيدة في الغرب المتوحش، إذ الجبناء ليس لديهم أصدقاء هنا. يمكنك الإقلاع عن التدخين فقط عند فقدان آخر دولار. إذن

متى تنتقل؟ يرجى تحديد المكان المناسب، إننا نراقب المزيد من الستات على التوالي: يرجى وضع علامة تعجب واستفهام هنا حول التفسيرات التي تحكم هذا النص للستات (رقم سته في النرد). قد ترغب في معرفة المزيد حول عدد المرات التي تحدث فيها هذه الأكوام الستة بشكل طبيعي في نرد عادل. يمكن القول إنه بموت المنتظم السداسي الأضلاع تحصل على أمنيتك.

الكلب الذي يبيض، يرمي ستة. إذن، فإن احتمال ستة هو ١/٦ أو ٠,١٧ أو ١٧ بالمئة. لا يوجد شيء مميز عندما يلف شخص ما ستة. الستات لا يأتون بانتظام مع كل رمية للنرد، لكنهم يأتون في مرحلة ما، حيث في بعض الأحيان لا تدحرج ستة على الإطلاق ولفترة طويلة. لقد جرب معظمهم هذا بالفعل، عندما لا يلعبون دور الناس الغاضبين، وعندما تم طردهم إذ لم يعد لديهم قطعة في الملعب. ومع ذلك، في بعض الأحيان، تأتي عدة ستات في تتابع سريع.

احتمال دحرجة ستتين على التوالي هو: ١/٦ × ١/٦ = ١/٣٦ = ٠,٠٢٨ أو ٢,٨ بالمائة. أصبح احتمال إلقاء ثلاث ستات على التوالي الآن ١/٦ × ١/٦ × ١/٦ = ٠,٠٠٤٦ أو ٠,٤٦ بالمئة. أربعة ستات متتالية أكثر ندرة هو: ٠,٠٠٠٧٧ أو ٠,٠٧٧ في المئة. الاحتمال يصبح أصغر فأصغر، وفي مرحلة ما يكون صغيراً جداً بحيث لم يعد بإمكانك تصديق ما وضعته في البداية بالحساب، أي أن اللعبة عادلة وأن ستة تحدث بالفعل مع احتمال ١٧ بالمئة. نقدم هذا المثال النموذجي لبيان ذلك إذ حين سحب المشاركون في إحدى ندواتنا مسدس الكولت لأنهم لم يعودوا يؤمنون باللعبة العادلة. بعد ستتين، لم يطلق أحد النار هنا. حدث هذا في ندوات أخرى، لكنه كان نادراً للغاية بعد أربع لست سنوات، يكون لدى معظم الناس ما يكفي لتفهم ذلك. احتمال دحرجة أربع ستات على الفور باستخدام نرد عادي هو ٠,٠٧٧ بالمئة. هذا يعني أنه من بين ١٢٩٦ محاولة، سترمي متوسط أربع ست مرات في وقت واحد. تُظهر تجربتنا من المحاضرات والندوات أن معظم الناس لم يعودوا يؤمنون بالمصادفة عندما يسجلون أربع ستات على التوالي ويسحبون مسدس الكولت.

الكلب الذي يبيض: نتيجة إحدى ندواتنا، وبعد أربع لست سنوات متتالية، لم تعد الأغلبية تؤمن باللعبة العادلة على الفور، وسحبت مسدس الكولت. سنلخص سلسلة الأفكار التي دفعت المشاركين (وربما أنت أيضاً) إلى التصّور. يفترض اللاعب أن الستة موجودة على نرده، ولديه احتمال مساوٍ بنسبة ١٧ بالمئة. انطلاقاً من هذا، يمكن للمرء أن يخمن أو يحسب مدى احتمالية النتيجة المرصودة لعدة ستات متتالية. إذ كلما زاد عدد الستات، قل احتمال النتيجة وزاد الشك في صحة الافتراض الأولي. في مرحلة ما، وهذا يختلف من شخص لآخر، سيتم اعتبار الافتراض خاطئاً وسيتم سحب البندقية.

يتم استخدام النموذج نفسه لاختبار الأهمية الإحصائية. على سبيل المثال، نأخذ دراسة يتم فيها مقارنة عقار بدواء وهمي. يعتمد اختبار الأهمية على افتراض أن الدواء والعلاج الوهمي فعالان في نفس العدد من المرضى. نتيجة الدراسة التي تمت ملاحظتها بالفعل هي أنه مع الدواء باء على سبيل المثال ٢٠ في المئة من المرضى عولجوا بنجاح أكثر من العلاج الوهمي. احتمالية هذه النتيجة للدراسة التي تمت ملاحظتها بالفعل هي أنه مع العقار زد باء ٢٠ في المئة من المرضى عولجوا بنجاح أكثر من العلاج الوهمي. فما احتمالية هذه النتيجة؟

## أكثر أو أقل:

يبين أن هناك فرقاً أكبر بين الدواء و العلاج الوهمي الذي يستغفل المرضى، بشرط أن يكون الافتراض الأولي صحيحاً، وهذا يمكن حسابه. يسمى هذا الاحتمال القيمة بي. وفيه كلما قل هذا الاحتمال، زاد الشك في الافتراض الأولي. في مرحلة ما، سيتم اعتبار الافتراض خاطئاً، وسيتم سحب مسدس الكولت أو سيتم قبول الدواء على أنه فعال بالفعل. في الصالون، يمكن للجميع أن يقرروا بأنفسهم وقت التصوير.

في العلم، يتم تنظيم ذلك من خلال مستوى الأهمية البالغ ٥ بالمئة. إذا كانت القيمة الاحتمالية أقل من ٥ بالمئة، فيمكنك استدعاء النتيجة ذات الدلالة الإحصائية ورفض الافتراض الأولي. من الصعب تصديق ذلك، لكن رعاة البقر المزعومين بالعلم

الدقيق والمدعين له راضون عن مستوى أهمية يبلغ خمسة بالمئة! الستة الثانية تطلق في الصالون الأكاديمي! في الإحصاء، وتسمي افتراضاتنا الأولية «الفرضية الصفرية».

في الأمثلة أعلاه، فإن الفرضية الصفرية هي: «لا تختلف احتمالات رمي ستة مع نردك أو نردي (ومن هنا جاء اسم فرضية العدم).» أو «لا تختلف احتمالات نجاح علاج مريض بالعقار أو الدواء الوهمي». يحسب الإحصائي القيمة p بافتراض صحة الفرضية الصفرية. إذا كانت القيمة الاحتمالية أقل من ٥ بالمئة، فسيتم رفض الفرضية الصفرية. هذه هي الطريقة الرسمية للتفكير في اختبار الدلالة الإحصائية. الشيء المأساوي هو أن معظم العلماء يعتقدون أن هذا يثبت أن العقار الذي تم اختباره أفضل من الدواء الوهمي.

**فرضية العدم:**

اختبار الأهمية لا يخبرك بما يجب أن تصدقه بدلاً من ذلك على سبيل المثال، هل الخصم جيد في رمي النرد؟ هل لديه مواهب حركية نفسية؟ هل الموت مميز؟ هل عالج الدواء الوهمي إحصائياً في الدراسة عدداً أكبر من المرضى لأنه في الواقع وفي المستقبل أيضاً كان بالنسبة للمرضى الآخرين أكثر فعالية؟ هل لأن مجموعات المرضى كانت مختلفة منذ البداية؟ هل تم استبعاد المرضى الذين يعانون نتيجة غير مرغوب فيها من العلاج؟ في الحقيقة نحن لا نعلم أي شيء عن سبب النتيجة.

لا تشير الاحتمالات المحسوبة للنتائج (القيمة p) أيضاً إلى أي شيء عن الاحتمال الذي تكون فيه الفرضية الصفرية صحيحة أو خاطئة. في الواقع، اختبار الأهمية يقول القليل جداً. سوف نتطرق إلى هذا لاحقاً في نهاية الكتاب، وبطريقة أكثر تركيزاً في كتابنا «الحكماء». لكن ونظراً لأن اختبارات الأهمية تلعب دوراً رئيسياً في العلم، فسوف نتعامل معها فيما يلي.

الكلب الذي يبيض مربعاً وعملياً وجيداً: نحن نشجعك على فهم الحسابات في هذا القسم، ومع ذلك، إذا أصبح الأمر بالنسبة لك رياضياً للغاية، فما عليك سوى تخطي هذا والأقسام التالية حتى نهاية الفصل.

يعد اختبار المجالات الأربعة مفيداً جداً لفهم بقية العرض التقديمي، ولكنه ليس ضرورياً تماماً. فباستخدام اختبار الأهمية، يمكننا تقدير الاحتمالية التي ينشأ بها الاختلاف الملحوظ بالمصادفة، دون الاعتماد على الانتظام. يُعبر عن هذا بشكل عرضي تماماً، ولكن يجب أن يكون كافياً كتقريب. سنقدم لك تعريفاً أكثر دقة لاحقاً، من خلال المشكلات التي تحدث بشكل متكرر مقارنة بالترددات، كما تم ذكرها في المثال أعلاه.

هل ٠,٥ في المئة من السائقين في حالة سكر أقل من ١,٥ في المئة، أم إنها مسألة تقلبات عشوائية؟ اختبار الأهمية المصاحب لذلك بسيط للغاية، ولكن ليس بسبب عمل الاختبار بهذه الطريقة وليس بسبب عمل الاختبار بشكل مختلف. بل بسبب ما توفره لك وترجعك إليه كتب الإحصاء المدرسية.

نقدم الاختبار هنا كوصفة طبخ باستخدام مثال السائقين المخمورين من القسم الأخير. لهذا سنقوم أولاً بتبيان الجراحات الرصينة المخدرة بالكحول للفحص الأول والفحص الثاني.

الكلب الذي يبيض: اختبار رباعي الحقول للسيطرة على الكحول كان مجموعه ١١ سائقاً في حالة سكر في عنصري التحكم، تسعة في الأول واثنان في الثاني. نظراً لأنه تم فحص ٦٠٠ سائق خلال الاختبار الأول و ٤٠٠ سائق خلال الاختبار الثاني، كان ٩٨٩ من إجمالي ١٠٠٠ سائق هم من تم فحصهم واقعياً.

**فوق سطر الكسر:**

أدخل أولاً العدد الإجمالي للسيارات التي تم فحصها **(١٠٠٠ في المثال)** مطروحاً منه واحداً. ينشأ الحد التالي من الأعداد الفردية للحقول الأربعة، والتي يتم ضربها بالعرض، ثم طرح بعضها من بعضٍ ثم تربيعها ككل. يحتوي المقام ببساطة على مجموع جميع سائقي السيارات الذين كانوا في حالة سكر **(١١)** أو بالحساب الرصيني **(٩٨٩)** حالة أو الذين ينتمون إلى الفحص الأول أو الفحص الثاني**(٦٠٠ و ٤٠٠)**، والمشار إليهم على حافة الحقول الأربعة.

الآن علينا فقط تحديد ما إذا كان متغير الاختبار أكبر من أو يساوي ٣,٨٤، لأن النتيجة يمكن أن تكون «ذات دلالة إحصائية»، يمكننا تسمية ذلك بشيءٍ من قبيل السحر.لكن هذا الرقم المعوج مؤسس جيداً في الإحصائيات. فنظراً لأن متغير الاختبار في مثالنا هو ٢,٢ ومن ثم فهو أقل من ٣,٨٤، فإن النتيجة ليست ذات دلالة إحصائية. فالاحتمال المرتبط بمتغير الاختبار = ٢,٢ أكبر من ١٠ بالمئة.

بتعبير أدق، قيمة p تبلغ نحو ٠,١٤، أي ما يعادل ١٤ بالمئة. هذا يعني أنه إذا بقيت النسبة الحقيقية لمدمني الكحول دون تغيير فعلياً، فإن الفرق الملحوظ (أو أكبر) يحدث بالمصادفة البحتة مع احتمال ١٤ في المئة.

الكلب الذي يبيض احتمالية متغير الاختبار والاحتمالات المرتبطة به:

**مكنسة جديدة تنظف بشكل جيد أو لا؟:**

المكانس الجديدة تكتسح جيداً! أو؟ مثال للاختبار الميداني الرباعي من الطب، دعونا الآن نلق نظرة على مثال من الطب. لقد طور فريق من الأطباء طريقة علاج جديدة لمرض معين، وطبقوها على ٣٠ مريضاً، فقارنوا النجاح بالعلاج القياسي مع العلاج التقليدي،إذ شفي ١١ من كل ٣٠ مريضاً (٣٧ بالمئة)، بالطريقة الجديدة تسعة عشر من كل ثلاثين (٦٣ بالمئة). فهل يمكن أن تأتي هذه النتيجة مصادفة، على الرغم من أن كلا العلاجين جيدٌ في الواقع؟

للقيام بذلك، نشكك مرة أخرى في اختبار المجالات الأربعة، لقد فشل النجاح بالعلاج القياسي، فنظراً لأن النتيجة أكبر من ٣,٨٤، تختلف المعاملتان اختلافاً كبيراً من الناحية الإحصائية.

يُظهر الكلب الذي يبيض أن احتمال حدوث خطأ من الدرجة الأولى يتراوح بين ١ و ٥ بالمئة، وبذلك يمكننا أن نرى أن متغير الاختبار ٤,٢ يتوافق مع قيمة احتمال ٠,٠٤٠٤ أو ٤,٠٤ بالمائة. هذا هو احتمال قياس الاختلاف الملحوظ أو الاختلاف الأكبر إذا لم تختلف المعاملتان على الإطلاق. مع هذه المعلومات، نكون قد قطعنا بالفعل خطوة إلى الأمام، لكننا لا نعرف حتى الآن ما إذا كان العلاج الجديد أفضل

حقاً. يظهر عدم اليقين هذا في جميع أنواع الدراسات العلمية. فلكي تكون قادراً على التعايش معها، كما ذكرنا، هناك اتفاق بين العلماء ينص على أن النتيجة جرى تصنيفها على أنها «ذات دلالة إحصائية إذا كان احتمال اكتشاف عارض أقل من أو يساوي ٥ بالمئة»، فنظراً لأن احتمال الاكتشاف العرضي في مثالنا أعلاه أقل من ٥ بالمئة، فهذه نتيجة مهمة وفقاً لوجهة النظر المعتادة.

### بدون معنى مع مستوى عالي للنتيجة:

الكلب الذي يضع بيضه يقول أن مستوى الهراء يبلغ أشده في اتفاقية بمستوى خمسة بالمئة، إذ من الأهمية إدراك ذلك لأنك إذا لم تفقد عقلك بشأن أشياء معينة، فلن تخسر شيئاً.

كان جوتهولد إيفرام الدكتور القارئ لضياع هذا القلق مشتركاً وقارئاً مخلصًا لمجلة فلوماركت الدولية، وهي مجلة تسوق للسلع الرخيصة والمستعملة، كما أنها تقدم عروضاً خاصة وساخنة. لقد اشترى جوتهولد إيفرام مظلة من خلال قسم الطلبات، وكانت حديثة للغاية ورخيصة وذات جودة مضمونة: إذا لزم الأمر، يمكن فتح المظلة بنسبة أمان ٩٥ بالمئة. لا يتهطل الطبيب في المطر إلا في ٥ بالمئة من الحالات. بحق الجحيم! الطائرة الشراعية غير مكلفة حقاً، ولكن هل يمكننا القول أنها تستحق المخاطرة بنسبة خمسة بالمئة؟. كما طلب الدكتور كيرفري مظلة لصديقه المريض، وأيضاً أن تكون أنيقة جداً وغير مكلفة وآمنة مثل مظلته. ستفتح بنسبة ٩٥ في المئة من اليقين حسب القاعدة السابقة، وفي ٥ في المئة فقط من الحالات يخرج المريض دون قلق من الطبيب - ولكن بعد معرفة ذلك، يجب ألا أن تشارك في كل شيء بالاحتمال نفسه وإلى الأبد.

على الأقل هذا ما يجب أن يدركه ويعيه المريض، إنه باختصار القلق على صحته، فمستوى الخمسة في المئة هو اصطلاح، وهذا الاصطلاح تم تحديده بشكل تعسفي، وما يجب إداكه بوضوح هو أن هذا الاصطلاح لا يكون دائماً منطقياً، كما أظهر الدكتور كيرفري للتو في نفسه ومريضه.

الكلب الذي يضع بيضاً: أمام كل هذا أنت لا تفعل شيئاً! الطبيب لا يهتم بعد شراءه لمظلة غير موثوقة تماماً، فإذا كان احتمال تلقي الفرق بين علاجين، قد لوحظ في

دراسة أو حتى في فرق أكثر تطرفاً وهو أقل من ٥ بالمئة، فإن هذا الفرق يعد «ذا دلالة إحصائية» ويُمنح ختم الموافقة ٠,٠٥ هذا الاحتمال له اسم مضلل» احتمال الخطأ «في العديد من كتب الإحصاء مثل الاحتمال العشوائي الشرطي.» لأن حسابه يفترض أن المعاملتين متساويتان في الفعالية، ويجب أن يعتمد مستوى الأهمية بشكل معقول على العواقب أي سوء التفسير للنتائج.وما علينا إدراكه فيما نقول هو أن الأمر ليس نفسه إذا أخطأت في المقارنة بين شرابين للسعال أو بين علاجين للسرطان.

**المظلة الآمنة!**

الكلب الذي يبيض: يستخدم المريض مظلة آمنة إلى حد ما' إنها المظلة التي اشتراها دكتور كيرفري، لا يوجد مبرر معقول لذلك الأمان! إن التشبث بـ «نسبة الـ ٥ بالمئة السحرية» أمر سهل للغاية، ومن الواضح أن الباحثين قد اعتادوا هذه الأعمال اليدوية، وأن القليل من الناس يفكرون بعمق في ذلك. هل تفكر فقط في مدى احتمالية أن يكون العلاج الجديد في القسم الأخير أفضل بالفعل من العلاج القياسي؟ - هذا السؤال مهم جداً، والإجابة الصحيحة ستفاجئ الكثيرين، وقد خصصنا لها فصلاً في نهاية الكتاب.

الكلب الذي يبيض: إن ما ورد سابقاً أشبه بالبندقية في متجر للخزف، نعم، هذا ما فعله الأشخاص فيما سبق.

**القيادة تحت تأثير الكحول:**

يدرك خفة الدلالة التي لا تطاق، فبحسب مبدأ الاختبارات المتعددة لا تدوم الفرحة في نجاح حملة مكافحة القيادة تحت تأثير الكحول الموصوفة في الفصل الأخير طويلاً. لقد حصل وذاع تصريح العالمين الباحثين، «اللذين أثبتا أن النتيجة ليست ذات دلالة إحصائية»، على تغطية صحفية كبيرة نسبياً، إذ إن ضابط المرور الحالي المسؤول عن الإجراء في مرمى انتقادات واسع بسبب فضائح مختلفة، وقد تبعها تقارير صحفية غير سارة، كما يتم التشكيك في وجهة نظر الحملة،التي اتُفق فيها بعد هذا الكشف على أنه يجب على الحملة أن توفر التحقيق الجديد بوضوح، وأن تكون قادرة على التحقق من النجاح.

بعد ذلك، لا يتم إجراء الفحوصات لمرة واحدة فقط، ولكن يتم فحص ٥٠٠ سائق كل أسبوع. إذ في الفحص الأول، وضعت الشرطة خمسة سائقين مخمورين على الشبكة، في في الفحص الثاني وضعت أربعة، في الفحص الثالث وضعت ثلاثة، ثم في الفحص الرابع وضعت أربعة، ثم أخيراً وضعت واحداً فقط. لذا، سوف نأخذها أي نأخذ هذه النتيجة! ابتعد عن الآخرين في تفكيرهم التقليدي وفقاً لذلك! بيان صحفي: «في آخر فحص مروري، كان واحداً فقط من كل ٥٠٠ سائق (٠,٢ بالمئة) مخموراً. هذه نسبة ١ أقل إحصائياً من مدمني الكحول عما كانت عليه قبل ثلاثة أشهر، عندما كانت تسعة من أصل ٦٠٠ (١,٥ بالمئة)».

يُخادع بلا ريب الإحصائيون المزعجون، اذ لا شك في الدلالة الإحصائية للنتيجة! لكن هذا النهج ينتهي بنا وكما يزعمون إلى الجنة. من الواضح أنه من غير العدل الاستمرار في التحقق، فحتى تكون هناك نتيجة محتملة يمكن استخدامها بشكل فعال للصحافة، كان لا بد لهم من وسائل بسيطة للغاية، تمكنهم من التأكد من أن شيئاً ما دائماً ما يكون إحصائياً.

## البيض الكبير يخرج:

يرجى تجهيز ثمانية مكعبات لإجراء تجربة توضيحية؛ تبدأ بمكعب واحد فقط لكل ستة، بعد عشر رميات، اجمع الصلبان واكتب النتيجة في الحقل في أقصى اليمين. الآن كرر اللعبة مع اثنين من النرد. أدخل تقاطعاً في السطر الثاني إذا تم إلقاء ستة على الأقل. حتى لو كان لديك ستتان، اكتب صليبياً واحداً فقط. إذا لم تحصل على ستة مع أي من النرد، فسيتم وضع دائرة مرة أخرى في المربع. بعد عشر رميات مع كلتا النردتين، احسب الصلبان معاً مرة أخرى وأدخل النتيجة.

كرر الأمر برمته بأربعة وثمانية أحجار نرد. إذ كلما زاد استخدامنا لأحجار النرد، زادت احتمالية ظهور ستة أحجار على الأقل. من غير المحتمل أن يفاجئ هذا أي شخص نظراً لأن هذه المعرفة ليست جديدة حقاً، فأنت مدعو الآن إلى لعبة الحظ التي تربح فيها ١٠٠ يورو في كل مرة يوجد فيها ستة. ستمنحك الجنية المحظوظة خيار ما إذا كنت تريد

اللعب بنرد واحد أو اثنين أو أربعة أو ثمانية أحجار نرد. بثمانية أحجار نرد تمتلك المئة بـ ٧٧، مع نرد واحد فقط بنسبة يقين ١٧%. السؤال الغبي الآن، ماذا ستفعل؟ ولا سيما أن هذه اللعبة مبتذلة لدرجة أنها لا تظهر على التلفزيون الصليب أو الدائرة: عدد الصلبان مكعب واحد: مكعبان: أربعة مكعبات: ثمانية مكعبات سيكون عدد الصلبان...

الكلب الذي يبيض: يبين لعبة بأعداد مختلفة من النرد، إذ يُدخل تقاطع في المربع إذا تم دحرجة ستة على الأقل، لكنها ليست مبتذلة للغاية بالنسبة للبحث. إذ سيمنح مستوى الأهمية المقبول عموماً والبالغ ٥ في المئة العلم طابع لعبة الحظ، لأنه من المقبول، على سبيل المثال، أن عقاراً غير فعال بالفعل يظهر تأثيراً مهماً إحصائياً مع احتمال ٥ في المئة.

في البحث، يتم استخدام قالب من عشرين وجهاً من حيث المبدأ. (بالمناسبة، هذه متوفرة في كل متجر ألعاب جيد.)، بحيث كل ٢٠ رمية تتوافق مع منشور علمي، والنتيجة هي منتج عشوائي بامتياز!!.

ويزداد الأمر سوءاً، لأن العلماء اكتشفوا في هذه الأثناء أنه يمكنك اللعب بعدة أحجار نرد في الوقت نفسه. نريد وصف هذا بمزيد من التفصيل في القسم التالي وتقديم دليل عليه بأمثلة من الأدبيات المتخصصة.

### التحدي لاستخلاص النتائج:

مشكلة الاختبارات المتعددة عندما تكون شمس الثقافة منخفضة، إذ حتى الأقزام تلقي بظلالها في هذا الطوفان العبثي. يوضح لنا دكتور العناية الفائقة كارل كراوس مدى خطورة الاعتماد على عدة احتمالات في الوقت نفسه. لتبيان ذلك، ربط حبلاً طويلاً لتسلق الجبال من العديد من القطع الصغيرة، والعقدة الفردية آمنة جداً كما يُعتقد، لأن احتمال أن يصمد المرء بلا مخاطرة هو ٩٥ بالمئة. ومع ذلك، فإن ثبات عقدتين في الوقت نفسه هو الاحتمال الأقل، أي نحو ٩٠ في المئة فقط ٣، وعند عشرين عقدة تنخفض إلى ٣٦ في المئة. ومن ثم، فإن احتمال السقوط بحبل من عشرين عقدة هو ١٠٠ - ٣٦ = ٦٤ في المئة. نخشى أن يتعلم الطبيب الطيران براحة البال في إحدى جولات التسلق التالية والسابقة التي قدمناها.

في الدراسات السريرية، يعتمد احتمال الانهيار، أي تلقي نتائج «مهمة» بشكل عشوائي، على عدد المعلمات اللاتي تم فحصهن. المعلمة هي كرقم شيء يمكن قياسه أو تحديده. في الطب، على سبيل المثال، يشمل ذلك عمر وجنس المريض. في حالة السرطان، على سبيل المثال، نوع الورم، مرحلة الورم، انتشاره إلى أعضاء أخرى، الحالة العامة للمريض، وما إلى ذلك. إذا كنت مجتهداً وتقوم بتدوين الكثير من الملاحظات، يمكنك الخروج بعدد كبير من المعلمات. رياضياً إن هذا مثل لعبة النرد الأخيرة أو مثل حبل التسلق الخاص بـدكتور العناية الفائقة في دراسة تختبر عدة معاملات مستقلة، ثم تقوم بتطبيق النتيجة على حالات مختلفة وتظهرها ككل على أنها واحدة.

الكلب الذي يبيض يحدد نسبة خمسة بالمئة من المخاطر ذات الأهمية العشوائية، ويرتفع احتمال أن تؤدي واحدة على الأقل من المعلمتين المختبرتين (= عقدتان) إلى نتيجة خاطئة (إحدى العقدتين لا تصمد) إلى نحو ١٠ بالمئة. فإذا كنت ترغب في تجنب خطر نتيجة إيجابية خاطئة تتجاوز ٥ في المئة للدراسة بأكملها، يجب عليك تكييف مستوى الأهمية الفردية للمعلمات مع العدد الإجمالي للاختبارات التي تم إجراؤها. فبالنسبة لحبل تسلق الجبال،فإن هذا يعني أنه يجب تقليل احتمالية فشل العقد الفردية بشكل كبير من أجل تقليل احتمالية سقوط الحبل المعقود إلى مستوى مقبول.

يمكن حساب هذا بالضبط أو تقديره باستخدام معادلة بسيطة (وفقاً لـ بونفيروني):
احتمال انهيار عقدة واحدة.

الكلب الذي يبيض ٣٦%: دكتور كيرفري عند استخدام حبل تسلق موصى به في الأدبيات المتخصصة الدولية مع العديد من العقد الآمنة إلى حد ما. هذه هي الصورة الأخيرة لدكتور العناية الفائقة، الذي وقع ضحية الفكرة الساذجة القائلة بأنه يمكن للمرء أن يطبق معايير السلامة العلمية على تسلق الجبال. إذا كان الاحتمال الإجمالي للسقوط لا يزيد على ٥ في المئة، فعند استخدام حبل من عشرين عقدة، يجب ألا يكون احتمال تفكك عقدة واحدة أكبر من ٥ في المئة / ٢٠ = ٠,٢٥ في المئة. ينطبق الشيء نفسه بشكل طبيعي على عدد المعلمات اللاتي تم فحصهن في الدراسة السريرية.

**متطلبات مستوى الأمان:**

المتكيف p- الصيغة مماثلة: P.- 5 بالمئة / مثال: إذا كان الاحتمال الإجمالي للنتائج العرضية في دراسة مع عشر معلمات يجب ألا يزيد على ٥ بالمئة، يتعين عليك تقليل مستوى الأمان الفردي إلى ٥ بالمئة / ١٠ ٠,٥ بالمئة. ما نود قوله أن الاختبارات المتعددة غير المصححة لها عواقب وخيمة على البحث السريري وعواقبه تمثل المربعات المئة، لقد قامت مئة دراسة كل منها بفحص واختبار معلمة واحدة. تمثل المربعات السوداء الدراسات التي عُثر فيها على نتيجة مهمة مصادفة. في المتوسط، هذا هو ما يمثل الخمسة من مئة. الاستقصاءات بمعامل واحد نادرة للغاية. لذلك دعونا نوضح مثالاً أكثر واقعية، بحيث يمثل كل مربع دراسة حُلل فيها ست عشرة معلمة (مربعات صغيرة)، تمثل المربعات السوداء مرة أخرى النتائج الإيجابية الخاطئة.

على الرغم من أن نسبة المعلمات ذات الأهمية العشوائية هي مرة أخرى ٥ في المئة (١٣/ ٢٥٦)، فقد سُجلت نتائج إيجابية خاطئة في تسعٍ من الدراسات الست عشرة (٥٦ في المئة). يتوضح هذا أكثر بأربع مربعات كبيرة تحتوي كل منها على ٨١ مربعاً صغيراً، وتمثل أربع دراسات تم فيها فحص ٨١ معلمة مستقلة في كل حالة. إجمالاً كان هناك ستة عشر اكتشافاً عشوائياً «مهماً»، الذي دوره يتوافق مع معدل ٥ بالمئة. ما نود الإشارة إليه هو أنه مع وجود العديد من المعلمات، يكون احتمال الحصول على نتيجة إيجابية خاطئة مرتفعاً جداً؛ هي ٩٨,٤ بالمئة.

الكلب الذي يبيض: مئات الدراسات تختبر كل منها معلمة واحدة فقط: ست عشرة دراسة مع ست عشرة معلمة، بحيث كل معلمة تقابل دراسة من الست عشرة. لكن ماذا نقول في أربع دراسات لكل منها ٨١ معلمة؟؟

إن خطر مواجهة نتائج مهمة بشكل عشوائي يزداد مع عدد المعلمات اللاتي تم فحصهن (المربعات الصغيرة)، فالمربعات الصغيرة المملوءة تمثل النتائج العرضية (p s 0.05)، لكن الأمر يزداد سوءاً، ذلك أنه في العديد من الدراسات السريرية، لم يتم فحص المعايير المختلفة فحسب، بل تم أيضاً فحص نقاط النهاية المختلفة أو مجموعات فرعية من المرضى.

في هذه الحالة، يتم ضرب عدد المعلمات في العدد المقابل من نقاط النهاية أو المجموعات الفرعية،فيتضاعف عدد الاختبارات إذا جرى تحليل مجموعتين فرعيتين، مثل الرجال والنساء، بشكل منفصل.

**الكلب الذي يضع البيض يدلي بدلوه:**

إذا قسمت المرضى إلى فئات عمرية مختلفة، على سبيل المثال: من يوم حتى ١٨ ومن ١٨ إلى ٦٥ ومن ٦٥ إلى ما فوق ٦٥، وفحصتهم بشكل منفصل، فقد تكون قد شكلت ثلاث مجموعات فرعية، ومن ثم لقد تضاعف عدد الحالات غير العادلة ثلاث مرات، ومن الصعوبة أيضاً إذا كان أحد تحليل البيانات على الرغم من اختبار العديد من المعلمات ونقاط النهاية والمجموعات الفرعية موجود في الدراسة السريرية، قُدم عدد قليل فقط من المعلمات المهمين في المنشور المخصص للدراسة!!

هذا يجعل من المستحيل إجراء تقييم تفضيلي للقيمة الإعلامية للعمل، إذ يعد هذا النهج في الأساس، والذي يبدو غير ضار للوهلة الأولى، نهج احتيالي في كثير من الأحيان، ومع ذلك يمكن الاستدلال بشكل غير مباشر من نص مثل هذا العمل على أنه قد تم التحقيق في أكثر مما تم نشره.

إنه لأمر مدهش أن قلة من مؤلفي الدراسات السريرية قد لاحظوا هذه القواعد المنهجية الأساسية المعروفة. إذ عندما يُسأل الزملاء عن هذا الأمر، غالباً ما يجيبون بالتعليق: «أولئك الذين يعملون بجد ويفحصون العديد من المعايير سيكافؤون أيضاً بنتائج أكثر أهمية». هذا يبدو منطقياً بشكل مثير للإعجاب.

بدلاً من الرد، نود أن نذكرك بلعبة النرد التي تم تنفيذها في البداية، وحقيقة أن شخصاً لديه العديد من العقد في حبل التسلق من المحتمل أن يسقط. إذا طبق المرء إساءة استخدام الأساليب الإحصائية، المنتشرة حالياً في العلوم الطبية، على معايير غير عادية، على سبيل المثال الأبراج الفلكية، حينئذ يمكن للمرء بسهولة إثبات التأثير الكبير للكوكبة على نتيجة علاج السرطان. بالمقابل، يُخشى أن العديد من «نتائج» الطب الحديث ليست أكثر أسساً من الناحية العلمية من تلك الموجودة في علم التنجيم.

**تحديد نقاط النهاية:**

طريقة كونتر زاخز «القطع والنقر»، التي لسوء الحظ منتشرة في الأدبيات السريرية الحالية، وضعت مزحتنا السيئة موضع التنفيذ، هكذا يثبت كونتر زاخز في كتابه «ملفات التنجيم» وخطوة بخطوة: بأن علم التنجيم ليس أسطورة، بل هو يقوم على مبادئ قابلة للقياس، وهذا ما يؤكده المكتب الاتحادي بنظرة عامة سريعة على جميع النتائج في صحة التحقيقات في عالم مستقل ورائد في التقرير الإحصائي. ملاحظة: مع نفس الخداع الإحصائي الذي يستخدمه كثير من الباحثين الطبيين لربط ما يزعمونه بعباءة علمية، يمكن الارتقاء بعلم التنجيم إلى مستوى العلم.

يلخص غونتر ساكس بمهارة هذه العبثية، ومن ثم، بوعي أو بغير وعي، يعطي العلم اليوم اتهاماً محرجاً للفقر. من كانون الثاني ١٩٩٣ إلى آب ١٩٩٤ قمنا بفحص العلاج الإشعاعي وعلم الأورام، المجلة الأوروبية الرائدة في مجالنا السابق لاختبارات متعددة. نحو ثلث (!) الدراسات السريرية المنشورة كانت تحتوي على بيانات لا يمكن الدفاع عنها إحصائياً، ولحسن الحظ، نشرت الورقة مقالنا هذا.

يقدم الكلب الذي يبيض على الفور أي مقال مكتوب عليه نقدي (بيرك بورنهولد و دوبين ١٩٩٤)، وبعد ثلاث سنوات، أعدنا تحليل المجلة نفسها للمشكلة نفسها، ووجدنا أنه لم يتغير شيء، وزادت نسبة العمل غير الصحيح بشكل طفيف.

مرة أخرى كتبنا مقالاً أشرنا فيه إلى إجمالي ٣٨ تصريحاً لا يمكن الدفاع عنها، ومع ذلك، لم يكن محرر العلاج الإشعاعي والأورام الجديد جاهزاً لبدء العمل للنشر. لقد رفضها دون التقييم المعتاد من قبل العلماء الآخرين، أي ما يسمى بمراجعة الأقران، على أساس أنها لم تسفر عن أي نتائج علمية جديدة. لقد تناقضنا مع الاعتراض القائل بأن التصحيح المبرر للبيان لا يمكن الدفاع عنه، ولا يقل أهمية عن البيان نفسه، وأنه يجب أن يكون مهماً، وإلا لما طبعه.

تمسك المحرر بوجهة نظره وأخبرنا أن مخطوطتنا لا تحتوي على معلومات جديدة كافية لضمان النشر،نظراً لأن المجلة تعد أهم مجلة لعلم الأورام الإشعاعية في أوروبا، فلا يمكن استبعاد أنك ستتلقى يوماً ما علاجاً طبياً وفقاً لهذه التوصيات المنشورة دولياً.

يتم استخدام نهج غير علمي بالمثل في العديد من مجالات الصحة وعلم الأوبئة البيئية، ويصف الناشران (ديرك ماكسينير و ميشيل ميرش ١٩٩٦) هذا الأمر على نحو ملائم للغاية: «إذا وجدت تأثيراً، فأنت تعمل في مجال الأعمال التجارية، وإذا لم تتمكن من العثور عليها، فأنت في الخارج. نتيجة لذلك، طورت صناعة تحليلية مزدهرة إجراءات صحية وشكاوى بيئية منتجة بكميات كبيرة. الطريقة الشائعة على سبيل المثال هي «البيانات».

الكلب الذي يبيض يقوم بالتجريف: إنه يفحص قواعد البيانات الضخمة بمساعدة قدرة الكمبيوتر الرخيصة. مثال على ذلك: إذا تركت أطعمة معينة تندفع عبر مجموعات مريضة لفترة كافية، فسيكون لديك فرصة جيدة للعثور على اتصال يبدو واضحاً في مرحلة ما. دعنا نقول توضيحاً لذلك بين استهلاك الحليب والولادات المبكرة، الملفوف الأحمر والزرق، ورغيف اللحم والذرة.

**سماد أو نقاط نهاية مركبة التكوين في تحقيق علمي هدفه اختبار فرضية:**

من الضروري تحديد نقطة النهاية الوحيدة والوحيدة مسبقًا (بداهة). فقد أظهر القسم الأخير ذلك، ومع ذلك، في بعض الحالات، لا يمكن لنقطة نهاية واحدة أن تصف بشكل كاف مشكلة معقدة، ففي علاج السرطان، على سبيل المثال، ليس من المهم فقط أن يتم تطهير المريض من الورم، ولكن أيضاً من المهم ألا يعاني المريض أي مضاعفات خطيرة. أليس استخدام نقطتي النهاية أمراً لا مفر منه؟

في مثل هذه الحالات، توفر نقاط النهاية المركبة مخرجاً. في هذا السياق، يتحدث المرء أيضاً عن نقاط النهاية المركبة. في المثال الموصوف أعلاه، يمكن تعريف نجاح العلاج على النحو التالي: المرضى الذين لا يعانون من أورام ولم يتعرضوا لأي مضاعفات خطيرة. يحدث الفشل بالعلاج عند هؤلاء المرضى عندما يفشل المريض في التخلص من الورم أو يعاني من مضاعفات خطيرة. كلاهما يؤخذ في الاعتبار بالتساوي في نقطة نهاية واحدة.الوضع مشابه لما يحدث في مضمار سباق الأحصنة: حين تكون الخيول التي تهرول غير مؤهلة.

الفائز هو الشخص الذي يعبر خط النهاية أولاً مع عبسة ولم يركض حصانه مطلقاً. فالأمراض التي تهدد الحياة مثل أمراض القلب التاجية لها أهمية خاصة في الطب، فالكثير من التجارب السريرية تدور حول إنقاذ حياة المرضى. لذلك يجب أن تكون نقطة النهاية الأولية لهذه الدراسات هي معدل الوفيات. ومع ذلك بالنسبة للكلب الذي يضع البيض، إذا تم احتساب الوفيات فقط كنقطة نهاية،ستكون فترة المتابعة بشكل عام طويلة جداً، ومن ثم ستكون الدراسة باهظة الثمن. إذا قمت بتقصير وقت المراقبة، فلن تحصل إلا على عدد قليل من الأحداث. إذا جرت إضافة الأحداث غير المميتة مثل: النوبات القلبية، إلى معدل الوفيات يتم تقصير فترة المراقبة، وسُجل المزيد من الأحداث، والخلاصة تكون أن عدد المرضى المطلوب أقل.

من الواضح أن نقطة النهاية المركبة (الموت أو احتشاء عضلة القلب) تحدث في المتوسط بشكل متكرر أو أبكر من أي من مكوناتها. يبدو أن إنشاء نقاط النهاية يحافظ على الموارد البشرية والمالية ويحصل على نتيجة أسرع.

لقد حصل السيد الدكتور المختص بالعناية الفائقة اختصاصي المظلة والتسلق، مؤخراً على نتيجة «الموت أو العلاج المقارن للقبول في المستشفى» - لاحظ ٢ في المئة من الوفيات و٢٠ في المئة من حالات الدخول. في مقابل ذلك الابتكار في الطريقة التقليدية مع العلاج الجديد الفائق العناية والخالي من أي قلق بسبب ما ابتكره، لقد توفي ١٠ في المئة من حالات الدخول إلى المستشفى بسبب قاعدة ال ٥ في المئة. ومن ثم، فإن العلاج الخالي من القلق والفائق العناية بنسبة ١٥ في المئة من الأحداث المركبة أفضل بكثير من العلاج التقليدي بنسبة ٢٢ في المئة. ومع ذلك، فهذه نقطة نهاية التفاح والكمثرى.

بمعنى: هنا يتم حياكة مكونين معاً غير متساويين. من هو المريض الذي لا يفضل اختيار العلاج التقليدي بسبب انخفاض خطر الوفاة بمقدار خمس مرات بالرغم من الخطر المزدوج للقبول؟ من المسلم به أن هذا مثال تافه. لقد تجرأنا فقط على تناوله لأنه يحدث بالفعل بهذه الطريقة في الواقع، والدراسة التي نشير إليها لم تظهر في أي ورقة إقليمية، ولكن تمت الإشارة باقتضاب في المجلة المرموقة والمتخصصة لانز (المجلة الأدبية، 2001). في هذه الدراسة، النقطة النهائية هي: الوفيات، النوبة القلبية، والمرض.

يُدخل الكلب الذي يبيض إلى المستشفى بسبب متلازمة الشريان التاجي الحادة وفي الخلاصة، يذكر المؤلفون بفخر أنهم نجحوا في تقليل الأحداث القلبية من ٤٩ بالمئة إلى ١٩ بالمئة (٠.٠٠٠١> p) ١٥، حالة توضيحية للقارئ على عجالة: العلاج الجديد أفضل فالقارئ الأكثر تفكيراً يتعلم أيضاً شيئاً عن المكونات الفردية لنقطة النهاية المركبة.

تم تلخيص نتائج ذلك: بأن هناك أكثر من ضعف عدد المتوفين في المجموعة الغازية الهيدروجينية مقارنة بالمجموعة الأخرى. تعمل مجموعة الأدوية بشكل سيئ إلى حد كبير بسبب كثرة دخول المرضى إلى المستشفى. ما العلاج الذي ستختاره؟ تكشف الدراسة أيضاً عن عيب آخر:

يوضح الملخص عدد ونسبة المرضى الذين يعانون من حدث ما، وهنا من السهل أن ترى أن المريض يمكن أن يكون له عدة أحداث ولا يتم دائماً احتساب الحدث الأول فقط. المريض الذي دخل المستشفى ثلاث مرات ولكنه لا يزال على قيد الحياة يسجل ثلاث نقاط سلبية لمجموعته. المريض الذي حدثه الأول والوحيد موته يكسب نقطة سلبية واحدة فقط.

**العلاج الأمثل لنقطة النهاية للمخدرات:**

(ن = ١٤٨) العلاج في مستشفى احتشاء عضلة القلب غير المميت ومتلازمة الشريان التاجي الحادة في سنسان يمثل نقطة النهاية: نقاط نهاية دراسة الزمن مع نقطة النهاية الحيوية المركبة المذكورة هنا، و المكونات الأقل أهمية تبدو مختلطة. إن هذا غير مفيد ومضلل. إضافة إلى ذلك، فإن النتيجة أكثر تشويشاً بسبب حقيقة أن نقطة النهاية الأقل أهمية يمكن الوصول إليها عدة مرات من قبل نفس المريض، لكن الموت وهو المكون الأكثر أهمية لا يمكن أن يصل لنقطة النهاية. يمكنك فقط الحصول على صورة لما يحدث بالفعل إذا نظرت إلى المكونات بشكل فردي. يوضح هذا المثال أيضاً أنه لا يكفي قراءة ملخص المنشور.

تم تجاوز المثال أعلاه من خلال دراسة (شاردر ٢٠٠٥) إذ سجلت نقاط النهاية المركبة ليس فقط في الموت ولكن أيضاً في الأحداث غير الدرامية مثل ما يسمى (النوبة الإقفارية العابرة). الدماغ، والذي يمكن ملاحظته، من بين أمور أخرى، من خلال

عدم التوازن أو الدوخة أو ضعف البصر أو السمع. هذه بالطبع أعراض تحذيرية مهمة.، لكن بمقاييسهم لا ينبغي رؤية مثل هذه الأعراض.

يجب أن يؤخذ الكلب الذي يبيض باستخفاف، فقط لأنه يهدأ بعد وقت قصير، ومع ذلك، حُذّر جميع المرضى في الدراسة المعنية من الاضطرابات السابقة في تدفق الدم في المخ. لذلك، لم يعد تي آي أيه[1] حدثاً ينذر بالخطر بالنسبة لهم. ومع ذلك، في هذه الدراسة، تم ترجيح تي آي أيه بنفس طريقة وفاة المريض، إذ كانت نقطة النهاية المركبة أفضل إحصائياً بالنسبة للعقار المعلن عنه مقارنة بالدواء القياسي. ومع ذلك، إذا قمت بطرح تي آي أيه فستختفي الميزة. لقد قدم (الدكتور فري مانتل في عام ٢٠٠٣) نظرة عامة على العمل مع نقاط النهاية المركبة. وقد تبين أنه في أكثر من ثلث الدراسات كان لنقطة النهاية المركبة تأثير ذو دلالة إحصائية، ولكن ليس جميع أسباب الوفيات.

نقاط النهاية المركبة ليست بالضرورة ممثلة لكل مكون على حدة، ويمكن أن تشير إلى التأثير على مكون ذي صلة في حالة عدم وجود أي منها.لذلك، لا يجب الإبلاغ عن نقطة النهاية المركبة فحسب، بل يجب أيضاً الإبلاغ عن جميع المكونات الفردية. وإذا أُبلغ عن عدد المكونات التي أُجري اختبارها بصدق، فيمكن للقارئ أيضاً تقدير الأهمية الإحصائية للنتائج باستخدام تصحيح بونفيروني[2]، إذا لم يكن

---

(١) النوبة الإقفارية العابرة (TIA) :هي فترة وجيزة من أعراض مشابهة لتلك التي تصيبك في حالة السكتة الدماغية. عادةً ما تبقى النوبة الإقفارية العابرة لبضع دقائق ولا تتسبب في بقاء أي تلف.قد تمثل النوبة الإقفارية العابرة تحذيراً، وتسمى أحيانًا سكتة دماغية صغيرة. سيُصاب ما يقرب من شخص واحد من كل ٣ أشخاص لديهم النوبة الإقفارية العابرة بسكتة دماغية بمرور الوقت، ويحدث نصفها تقريبًا في غضون عام من الإصابة بالنوبة الإقفارية العابرة. يمكن أن تمثل النوبة الإقفارية العابرة تحذيرًا من الإصابة بسكتة دماغية وشيكة، وفرصة لاتخاذ الخطوات لتجنبها.

(٢) في الإحصاء، يعد تصحيح بون فيروني (Bonferroni) طريقة لمواجهة مشكلة المقارنات المتعددة، فتصحيح بون فيروني هو أبسط طريقة لمواجهة هذا؛ ومع ذلك، فهي طريقة محافظة تعطي فرصة أكبر للفشل في رفض فرضية فارغة خاطئة أكثر من الطرق الأخرى، لأنها تتجاهل المعلومات القيمة المحتملة، مثل توزيع قيم p عبر جميع المقارنات (والتي، إذا كانت الفرضية الصفرية صحيحة لجميع المقارنات، من المتوقع أن تأخذ توزيعاً موحداً).

مؤلفو الدراسة قد فعلوا ذلك بالفعل بأنفسهم لجعل النهاية المركبة أكثر صعوبة بالنسبة للقناصين من تكساس، يجب تحديد نقطة نهاية مركبة مسبقاً، مثل جميع نقاط النهاية الأخرى، فنظراً لوجود خيارات دمج أكثر بكثير من نقاط النهاية الفردية، فإن مخاطر الاختبار المتعدد ستكون عالية بشكل خاص مع نقاط النهاية المركبة.

**السفر بالسيارات القديمة:**

من المخاطر المتعددة أن نعتبر السيارة القديمة أقل موثوقية من سيارة جديدة، وذلك لسبب وجيه. لنفترض أن هناك خمسين مكوناً عاملاً (أربع شمعات احتراق، موزع، مضخة بنزين وأجزاؤها الفردية، مضخة مياه، مولد تيار متردد، أحزمة على شكل حرف V عالية المرونة، وما إلى ذلك) مطلوبة لتشغيل السيارة.

في سيارتك الجديدة، تعمل هذه المكونات في أول عشرة آلاف كيلومتر بأمان بنسبة ٩٩,٩٤ في المئة، واحتمال البقاء على قيد الحياة دون انهيار هو ٠,٩٩٩٤٠ أو ٠,٩٧ أو ٩٧ بالمئة. ٣ في المئة المتبقية من السيارات الجديدة لديها مشاكل؛ هذا هو واحد من ٣٣. بمرور الوقت والمسافة المقطوعة، تقل موثوقية المكونات، بعد بضع سنوات انخفض إلى ٩٩,٨ في المئة. في النتيجة لا يزال هذا الذي سبق وأن بيناه يبدو آمناً للغاية، لكن الواقع والحقيقة ليس كذلك:

لقد تم تقليل حرية الانهيار إلى ٩٠ بالمئة، هناك احتمال بنسبة ١٠ بالمئة أن السيارة ستتوقف في جولة طولها ١٠٠٠٠ كيلومتر، أي واحد من كل عشرة في المتوسط، ومن ثم فقد استبعد نفسه من كونه وسيلة لمندوب مبيعات باهظ الثمن. بعد سنوات، تعمل الأجزاء الفردية مع أمان بنسبة ٩٩ بالمئة فقط. هذا يقلل من موثوقية السيارة بأكملها إلى ٠,٩٩٥٠ = ٠,٦٠٥ أو ٦٠,٥ بالمئة. مع وجود فرصة تقارب ٤٠ في المئة لحدوث انهيار على مدى عشرة آلاف كيلومتر، ولذلك فإن الرحلات الطويلة مع هذه السيارة هي مقامرة بنتائج قد لا تكون كما يشتهي المرء ومن ثم: إذا كنت ترغب في عبور الصحراء بسيارة، فإن فرصك في البقاء على قيد الحياة في هذه الصحراء تزداد ليس فقط مع موثوقية المكونات الفردية، ولكن أيضاً مع بساطة السيارة.

الكلب الذي يضع مكونات سليمة من أجل أن يكون جاهزاً للقيادة هو أكثر عرضة للخطر بشكل ملحوظ من السيارة التي لا تتطلب سوى عدد قليل من المكونات الوظيفية لاستخدامها: إذ مع موثوقية الأجزاء الفردية بنسبة ٩٩,٩٩ في المئة، تتمتع الزلاجة المكونة من ٥٠ مكوناً بسلامة بنسبة ٩٩,٥ في المئة، في حين أن سيارة جيب سبارتن المكونة من ١٠ مكونات (٠,٩٩٩٩ طن ٠,٩٩٩) جاهزة للقيادة بنسبة ٩٩,٩ في المئة. خطر الانهيار بهذه السيارة الجيب في الصحراء هو ١-٠,٩٩٩-٠,٠٠١٠,١٠ بالمئة. لذلك واحد من كل ألف يسقط على جانب الطريق.

إذا كان هذا الخطر كبير بالنسبة لك، فمن الأفضل القيادة في قافلة: على سبيل المثال، سيارتين، تكفي إحداهما في حالات الطوارئ لترك الصحراء بحالة سالمة. إن احتمال فشل كلتا السيارتين هو ٠,٠٠١ × ٠,٠٠١ ٠,٠٠٠٠٠١، مما يعني أن رحلة واحدة فقط من بين كل مليون بعثة ستفشل بسبب المركبات المعيبة. هذا هو السبب أيضاً في عدم وجود ركاب جمال فرديين، بل نجد قوافل تعبر الصحراء، وأن المكونات الحيوية موجودة دائماً مرتين على الأقل في الطائرات والمركبات الفضائية.

هذه الأفكار، التي لطالما كانت تعد أمراً مفروغاً منه في التكنولوجيا، لا تكاد تؤخذ على محمل الجد في العلم بخلاف ذلك التقليد، على سبيل المثال، يجب فحص عدد قليل فقط من المعلمات (المكونات) في الدراسات السريرية، عندئذٍ سيكون أيضاً قاعدة إعادة الامتحانات. إن مطلب إجراء دراسة مرة واحدة على الأقل يتوافق مع اقتراح عبور الصحراء بمركبتين على الأقل.

الكلب الذي يبيض: بالدخول إلى عالم المضاربين والقناصين، وبهذه الاختبارات المتعددة يتبين لنا أنه وبمجرد أن يرى المتفائل ضوءاً غير موجود حتى، يجد المتشائم نفسه أمام لحظة متفجرة ولمرة جديدة أخرى. يبين جيوفاني جواريشي[1] أنه من شخص غير أناني، ستتلقى ستة تنبؤات متتالية في البريد حول ما إذا كان سهم معين سيرتفع أو ينخفض

(١) جيوفانينو جواريشي: صحفي إيطالي ورسام كاريكاتور ساخر، وكان أفضل إبداع له الكاهن دون كاميلو.

في فترة زمنية معينة، بمقارنتها بآخر أخبار سوق الأسهم، يمكنك أن ترى أن جميع التوقعات كانت صحيحة. إن احتمالية أن هذا الشخص خمن صواباً ببساطة تعد ضئيلة للغاية؛ إنها نحو ١,٦ في المئة، وبما أنها أقل من ٥ في المئة، فإن دقة هذا الشخص تبدو ذات دلالة إحصائية. فوفقاً لذلك والآن ستحصل من قبل متنبئ الأسهم على التنبؤ السابع، الذي مفاده أن السهم متاح للشراء، لأن السعر منخفض بالنسبة للربح المتوقع.

ماذا يفعل الأشخاص المترقبون أسعار الأسهم وصعودها وهبوطها؟ آمل ألا تشتري أي شيء من هذا المزارع الصائد، لأنه إذا كان بإمكانه توقع تطور الأسعار فعلياً، فلن يضيع وقته في تقديم نصائح لك عن سوق الأسهم، بل سيضطلع بالأعمال بنفسه ولما يحقق مصلحته. إستراتيجيته بسيطة وآمنة: ترسل ٣٢٠٠٠ رسالة، ١٦٠٠٠ من هذه الرسائل تعلن زيادة في الأسعار و ١٦٠٠٠ رسالة أخرى عن انخفاض في الأسعار.اكتب إلى ١٦٠٠٠ معالِج بالإكرامية الصحيحة مرة ثانية. بالنسبة للنصف، أي ٨٠٠٠ شخص، قد توقعوا ارتفاع الأسعار، والنصف الآخر من هؤلاء الأشخاص توقعوا انخفاض الأسعار، وهكذا استمر حتى يتبقى ٥٠٠ شخص ممن تلقوا ستة توقعات صحيحة واحدة تلو الأخرى، إذ يقدم النصيحة السابعة لهم مقابل رسوم معقولة.

الكلب الذي يبيض يبين أنه لا يتطلب هذا النوع من الاحتيال مهارات استبصار، ومع ذلك، لا يمكن تقييم دقة الشخص في سوق الأوراق المالية بشكل صحيح إلا إذا كان المرء يعرف كل محاولاته، وليس مجرد اختيار إيجابي واحد. يمكن أن تكون أهمية النتيجة وفقاً لذلك غير ممكنة التقييم بشكل صحيح، إلا إذا كانت جميع الاختبارات الإحصائية التي أجريت في سياق التحقيق معروفة. ومع ذلك، هذا ليس هو الحال بأي حال من الأحوال في «الأدبيات العلمية، إذ غالباً ما يفضل المؤلفون تقديم النتائج المهمة، ويقومون بحجب العديد من الاختبارات غير الناجحة. نأمل ألا تشتري أي شيء من هؤلاء المزارعين الصائدين.

في هذا السياق، يتحدث الإحصائيون عن رحلات الصيد للقيام بذلك، خذ مجموعة بيانات وافحص أكبر عدد ممكن من المعلمات. على سبيل المثال، إذا وصلت إلى

عشرين، فهناك بالفعل فرصة حقيقية تبلغ ٦٤ بالمئة (كم عدد النتائج العشوائية التي تتوقعها للعثور على شيء مهم مرة واحدة على الأقل؟؟ هنا يتطلب الأمر التركيز على شيء ما، ولا سيما بصفتك باحثاً مجتهداً.

**البندقية في متجر صيني:**

يمكنك أيضاً إطلاق النار على رف مملوء بالأكواب في متجر صيني، وبعد ذلك تشير إلى الشظايا وتزعم أنك تريد ضرب هذا الكوب بالذات. يؤدي البحث عن الأهمية باستخدام البندقية إلى سيل من المنشورات غير المجدية التي تجعل من الصعب العثور على عمل مهم حقاً أو حتى دفنه بالكامل تحت نفسه أي تحت ما تم تكسيره بسبب إطلاق النار، نظراً لأن المعلومات المضللة تعيق البحث بشكل كبير، لذلك يجب تطبيق معيار أعلى بكثير على تنفيذ وتقييم الدراسات للأغراض العلمية، وكذلك في حالة الدراسات السريرية، وذلك لأسباب أخلاقية.

والسؤال الآن هل ينبغي أن تؤدي جهودنا البحثية الحالية حقاً إلى إحراز تقدم، على سبيل المثال في الطب، ووفقاً لذلك لاحقاً؟

يمكن للكلب الذي يبيض أن يقول: ربما تأخذ الأجيال ذلك على محمل الجد، ثم يتوقف الهراء عن إنتاج شخص وإنتاج مسلح في سوق الأسهم في متاجر الصين.إذ يمكن أن يساعد التطبيق المتسق والصحيح للأساليب الإحصائية في إنهاء هذا العصر الكيميائي الذي تؤدي فيه تقريباً كل مجموعة بيانات إلى نتائج مهمة.

بالمناسبة، في الماضي، تم استخدام مستوى أهمية بنسبة ٠,٢٧ في المئة، أي ps 0.0027، بشكل حصري تقريباً (زاخز ١٩٧٨). لكن لم نجد الكثير من النتائج «المهمة»، ومن ثم كان علينا نشر عدد أقل من المنشورات. بالنسبة للعالم، فإن النتائج الحالية «في البحوث الطبية الحيوية»، حتى تلك التي تظهر شهراً بعد شهر في مجالات تخصصية ضيقة، يصعب إدارتها.

اليوم، تعمل السياسة العلمية على تعزيز كمية المعلومات فقط، بينما لا يتم اعتبار الجودة إلا بصعوبة، بل على العكس من ذلك فإن أي حكم على جودة أي مجلة، ونقول

هنا «جودة المجلة» التي يتم تقييمها على أساس كمية الاستشهادات، والتركيز هنا على الكمية وليس الجودة. (بالنسبة لما يسمى عامل التأثير، قارن قسم «الكثير من الصفائح المعدنية ليست سيارة بأي حال من الأحوال»).

نحن على اقتناع راسخ بأنه يجب أن تكون هناك إعادة تفكير في المستقبل المنظور، إذ إن الكتلة وحدها لا فائدة منها، ولا سيما إذا غرق العمل الجيد في سيل المعلومات، لأنه عندها سنتعامل مع المعلومات المضللة. لذلك ما نحتاج إليه ليس المزيد، ولكن البحث عن الجودة الأفضل. إذا واصلنا اتباع مبدأ النشر أو الهلاك - النشر أو الذهاب إلى الكلاب - فسيكون العلم هو الذي يذهب للكلاب.

**لعبة النرد محمّلة بإمكانية استنساخ:**

الباحث العارف والعليم يعرف أن عليه أن يصدق فريدريش دارنمالت حول ما الذي يجب عمله في هذه الحالة؟ كيف يمكن تفادي الأخطاء؟ لطالما عرفت الإجابة الآن عن هذا السؤال!!

في محاضرتنا قدمنا للطلاب المشكلة وحلها بلعبة النرد، من خلال تحميل النرد بالرصاص، تكون النتيجة أنه ينتج عنه ستة نرد أكثر بكثير من النرد العادي. في محاضرتنا، أعطينا حفنة من الزهر لمجموعات مؤلفة من أربعة إلى خمسة طلاب، تضمنت بعضها نرداً ملحوظاً، كانت المهمة هي تطوير طريقة كيف يمكن للمرء معرفة ما إذا كان هناك نرد ملحوظ بين حجر النرد؟ وأيها يتم فقط عن طريق رمي النرد - وليس من خلال النظر عن كثب أو فحص النرد؟.

حل اللغز هو أخذ النرد ورميه واحداً تلو الأخرى، ورميه كثيراً قدر الإمكان والانتباه إلى عدد الستات. كل شيء يتحول بانتظام إلى عمل شاق. لم تبتكر مجموعة واحدة الفكرة غير المنطقية المتمثلة في رمي النرد مرة واحدة والادعاء بأن كل أحجار النرد التي أظهرت ستة في تلك الرمية الواحدة تم وضع علامة عليها، ولكن هذه هي بالضبط الطريقة التي يتقدم بها البحث الطبي الحديث، وهو إجراء منحرف تماماً، لأنه أولاً ليس كل ستة دليل على وفاة ملحوظة، وثانياً نرد مميز ينتج عنه أحياناً رقم مختلف عن ذلك الرقم ستة، هذا هو الحال في نحو ٢٠ في المئة من حقائق العلم.

الكلب الذي يضع البيض: المصطلح العلمي للسور المتكرر لدحرجة النرد يحقق الشفاء من خلال التعرف على النرد الملحوظ، ولكي تكون النتيجة موجودة، يجب تكرار هذه النتيجة وتأكيدها عدة مرات، لكن كما يموت زهر النرد بشكل ملحوظ في حال ميلانه وعدم وضوح رقمه، أو حين يخرج من ملعبه، فإن القانون في هذه الحال يموت رغم الصخب والجلجلة التي أثارها قبل أفوله. حقيقة أن الستة التي يتم رميها في كثير من الأحيان ليست من قبيل المصادفة، ولكن بشكل منهجي، والسبب وزن الرصاص، ومن ثم فهي قابلة للتكرار، ولا يمكن تحديدها إلا من خلال رمي النرد عدة مرات.

يعد الطلب على استنساخ النتائج العلمية أحد الإنجازات الرئيسية لعصر التنوير، وتعني القابلية للتكرار إمكانية التكرار في أي مكان وفي أي وقت بوساطة أي باحث. هذا يعمل بشكل رائع في الفيزياء الكلاسيكية والتكنولوجيا، إذ عندما تساورني شكوك حول الجاذبية، أسقط عملة معدنية أو مفتاحاً، وبالطبع يمكن تكرار هذا مراراً وتكراراً وفي كل مكان. فإذا كنت أرغب في التحقق مما إذا كانت المزهرية تتبع قوة الجاذبية دائماً وفي كل مكان، فستظهر الصعوبات الأولى.

هناك تكاليف للمواد (المزهرية) والأفراد (يجب على شخص ما إزالة القطع المكسورة)، مما يحد من تكرار التكاثر. تجارب متكررة على هذا السؤال؛ هل تنطبق الجاذبية أيضاً على أكواب النبيذ الأحمر المملوءة والموضوعة فوق السجادة الجديدة ذات الألوان الفاتحة في غرفة معيشة الجيران؟ بالطبع إن هذا أيضاً غير متوافق اجتماعياً، يصبح الأمر أكثر تعقيداً عندما يدخل المرء مجال العلم الحديث.

يتدرب العلماء على إيجاد شيء جديد، ففي منشور علمي جملة من قبيل «كانت هذه هي المرة الأولى التي يظهر فيها أن...» تستحق الثناء والتقدير. إن تكرار التجارب هو الجانب الممل وغير المدهش من البحث، ومن ثم لا يتم إجراؤه عادةً بالرغم من أهميته.

**لا تكرر تجربة ناجحة:**

إن استنساخ نتائج العلماء الآخرين أكثر مللاً، ولكن لماذا؟ إذا حصلت على الشيء نفسه مثل المكتشِف، الذي اكتشف ما هو جديد من قبل، فلن تهتم أي مجلة متخصصة بالنتيجة التي تقدمها لأنها بالطبع ليست جديدة. إن اكتشاف شيء آخر غير

الرائد المعروف ومغازلتة الآن ليس بالضرورة مفيداً لأي مهنة، والنتائج السلبية لا تؤخذ كذلك الأمر بكل سرور.

إذا كنت غير محظوظ، فستستعيد نتيجة ما قدمته مع ملاحظة تقول: إنك ربما لم تعمل بشكل صحيح بما فيه الكفاية. مع قليل من الحظ، ربما ما قدمته اليوم سيتم نشره في وقت ما ولحظة ما، ولكن بعد ذلك بكثير ربما سيقبل ما قدمته من قبل كنتائج إيجابية، ولكن نظراً لأن عدد المنشورات وكميتها لا يزال هو المعيار الأساسي لنجاح العمل العلمي، فإن تكرار تجارب الآخرين لا يخدمك بأي خدمة.

فكلما زادت تكلفة التجربة، قل احتمال تكرارها. لا تبدو خطة إعادة إنتاج تجارب عالمٍ آخر جذابة بشكل خاص للمانحين المحتملين. من المؤكد أن النتائج المحمية ببراءات الاختراع التي ستؤتي ثمارها لاحقاً لن يتم الفوز بها بهذه الطريقة. إذا كنت قد تجاوزت العقبة المالية وبعد عدة سنوات من العمل نجحت في إعادة إنتاج النتيجة الأصلية، يمكنك أن تكون أكثر ثقة بأن النتيجة صحيحة - لكن الفحص لمرة واحدة لا يثبت أي شيء. ومع ذلك، فمن المشكوك فيه ما إذا كان يمكن العثور على الداعمين الماليين الضروريين لمزيد من التكرار وحماية البيانات. إن التكاثر ينتهي في مكان ما.

في البحث الطبي، هناك أيضاً مشاكل أخلاقية إضافة إلى المشكلات المالية للأمراض التي لها عواقب لا رجعة فيها، ولا سيما حين عندما يتعلق الأمر بحياة الإنسان.

بالنسبة للكلب الذي يبيض، يبدو أن سعر التكاثر مرتفع للغاية، بحيث يمكن إجراء الدراسات السريرية فقط، إذا كانت فرص المرضى في أذرع التجربة متساوية بعد استنفاذ جميع المعلومات المتاحة. إذ فقط عندما يكون من غير الواضح حقاً أي علاج هو الأفضل، يمكن مقارنة العلاجات في دراسة سريرية، وبالطبع لن توافق أي لجنة أخلاقيات على أي شيء آخر. فإذا أظهرت إحدى الدراسات مرة واحدة أن العلاج أفضل من العلاج ب، فلا يمكن تكرار هذه الدراسة لأسباب أخلاقية، على الرغم من أنها ليست آمنة لم تعد الفرص هي نفسها، أن العلاج «أ» هو الأفضل حقاً. يبدو أن الأخلاق والعلم غير متوافقين،والسؤال: هل يمكن أن يكون الطب الأخلاقي علمياً على الإطلاق؟

لا يمكننا الإجابة عن السؤال، لكن يمكننا زيادة تعقيده: هل يمكن أن يكون الطب غير العلمي أخلاقياً؟ مع الممارسة الحالية للدراسات الإكلينيكية، هناك خطر يتمثل في أن النتائج غير المستقرة ستؤثر في طرق العلاج في المستقبل، والتي من شأنها أن تضر بالمرضى في المستقبل. في الحقيقة الأخلاق والعلم في معضلة،ذلك أن العلاج الصحيح أخلاقياً لمرضى اليوم يحظر العلم.

إن هذا يمنع حدوث تحسن في العلاج الطبي، وهو أيضاً غير صحيح من الناحية الأخلاقية، خاصة فيما يتعلق بالمرضى المستقبليين،إذ سيكون العلم الصارم اليوم صحيحاً من الناحية الأخلاقية فيما يتعلق بالمرضى المستقبليين، ولكن بالتأكيد ليس الحاليين.

اليوم، اختبار البويضة غزير تماماً من ناحية اختلاس المعلومات، المشكلة هي الموقف المخادع، ففي كتيب السفر، بدت الأمور مختلفة من ناحية الشرفة، الحديقة، بعض الأشجار والشجيرات، التي خلفها الشاطئ الرملي، وفيما بين كل هذا الطريق المكون من ست حارات، لا يمكن رؤيته في الصورة، وبالفعل، من تلك النقطة، ومن حيث كان المصور فقط، فإنه لا يمكنك رؤية الطريق – أنت فقط تسمعها أو تراها في صورة. هذا النوع من الكذب، غير مسموح به ولا سيما بالحذف والبقاء صامتاً، نعم غير مسموح به في كتيبات السفر. يجب على الأقل ذكر الطريق في النص، ومن ناحية أخرى، فإنه في العلم، يكون المرء أكثر تساهلاً في هذا الصدد.

**إذا كان الكلام من فضة، فالسكوت من ذهب:**

إنه إخفاء البيانات، لكن قبل أن نشرح بعض الأمثلة من المجالات العلمية المختلفة، نود أن نطلعك على إمكانية التلاعب هذه باستخدام عملية واحدة مدروسة.

في تعداد لنوع نادر من الخنافس في جبال هارتس، وفي الوقت نفسه، من الواضح أنها مهددة بالانقراض، لكن هذه الخنافس تمكنت من الحفاظ على مستوى منخفض في السنوات الأخيرة. من ناحية أخرى، الزيادة المروعة في أعداد الآفات في جبال هارتس، يمكننا أن نتبين أن هذه الآفات كانت عملياً غير موجودة في عام ٢٠٠٤. ومع ذلك، فقد تضاعف عددها كل عام منذ عام ٢٠٠٥.

من ناحية أخرى قد نتمكن من إثبات وجود أنواع خنافس نادرة ومهددة بالانقراض ومخترعة تماماً في جبال هارز. من خلال رسم بياني يوضح التطور السريع للآفات في جبال هارتس بمسارين مختلفين مبنيين على البيانات نفسها، بحيث أن الأول يوضح المسار بأكمله من ١٩٩٩ إلى ٢٠٠٧، بينما يعرض الثاني المسار فقط من ٢٠٠٤ إلى ٢٠٠٧، مع تمدد المحور الرأسي. إذا أتيحت لك الفرصة لمقارنة الرقمين مباشرة بعضهما مع بعض، كما هو الحال هنا في المثال الذي نتخيله ذهنياً، ستلاحظ على الفور مدى تكلفة هذه الحيلة وفعاليتها.

في الواقع، مثل هذه التلاعبات ليست ملحوظة، لأن المقارنة المباشرة مفقودة بشكل عام، وتبين الحالات الواقعية التالية أنه لا يزال من الممكن كشف الذنوب التي نرتكبها عندما نسهو عن التدقيق.

## في الهواء الساخن - ما هي درجة الحرارة النسبية؟؟

التنبؤ بالاستجابة العالمية صعب للغاية، ولا سيما فيما يتعلق بالمستقبل. إذ هناك اعتقاد شائع حالياً هو أن كوكبنا بطيء ولكن من المؤكد أن الاحترار سيكون له عواقب وخيمة على المستقبل، لأننا نحن البشر نلوث الغلاف الجوي، ويدعم هذا الرأي ملف درجة الحرارة في آخر ١١٠ سنوات، حيث تحدث زيادة بنحو ٠,٧ درجة مئوية في الواقع بنسبة ٠,٨- ٠,٤- ٠,٠- -٠,٤- -٠,٨- للأعوام ١٩٠٠- ١٩٢٥- ١٩٥٠ - ١٩٧٥- ٢٠٠٠ سنة

إن الاحتباس الحراري مثبت في نصف الكرة الشمالي منذ عام ١٨٨٠ بحسب (ناسا ٢٠٠٠) ومع ذلك، يمكن اعتبار هذا الاحترار أيضاً بمنزلة انتعاش طال انتظاره من تصنيف البرد السابق وفقاً لدرجة الحرارة سيليزيوس ("C).

الكلب الذي يبيض جنباً إلى جنب مع نتائج تحليل الرواسب في بحيرات جبال الألب البعيدة، ومن ثم غير المضطربة، لقد نشر مسار درجة حرارة الهواء من ١٧٧٨ إلى ١٩٩١ في مجلة الطبيعة - الصيف وفقاً لفوكارث في أيار ١٩٩٧، وهذا يؤكد الارتفاع المعروف في درجة الحرارة خلال المئة عام الماضية. إضافة إلى ذلك، لقد انخفضت درجة

الحرارة تقريباً بنفس القيمة على مدار المئة عام الماضية. إن الإشارة إلى متوسط درجة الحرارة لبلد شديد التنظيم جغرافياً مثل النمسا هو عمل مشكوك فيه، لكن هذا ما يفضله منظرو ظاهرة الاحتباس الحراري، والذي يبدأ بشكل ملحوظ في وقت كانت درجة الحرارة هي الأدنى في المائتي عام الماضية الوقت (سنوات) من عام١٨٥٠ إلى عام ١٩٥٠. على سبيل المثال: متوسط درجة حرارة الهواء في النمسا من عام ١٧٧٨ إلى عام ١٩٩١ وفقًا لـ مجلة الطبيعة - الصيف وفقاً لفوكارث في أيار ١٩٩٧.

الكلب الذي يبيض: لننظر أبعد إلى الوراء، بحيث يمكن إعادة بناء منحنى درجة الحرارة على كوكبنا من خلال فحص اللب الجليدي في القطب الجنوبي وجرينلاند وفقاً للوموند بروكر لعام ١٩٩٦. لقد تطورت درجة الحرارة خلال الـ ١١٠,٠٠٠ سنة الماضية. إذ خلال هذه الفترة، تقلبت درجة الحرارة بنحو ١٠ درجات مئوية. تبدو الألفيات الأخيرة وكأنها حسب الوقت بدرجة حرارة ثابتة إلى حد كبير. إضافة إلى ذلك، فإن الارتفاع المقلق في درجة الحرارة على مدى السنوات الـ ١١٠ الماضية منخفض للغاية بحيث يصعب رؤيته.

من الطبيعي تماماً أن متوسط درجة الحرارة على كوكبنا لا يتقلب فقط على مدار الفصول، ولكن أيضاً على مدى فترات من القرون وآلاف السنين. إذا قام المرء بعمل استقراء لبيانات درجة حرارة الماء من مايو إلى يوليو، فيمكن للمرء أن يستنتج من هذا الإستقراء أنه يمكن للمرء أن يغلي البيض في البحر الأبيض المتوسط تجهيزاً لعيد الفصح في العام التالي. هذا هراء، لأننا نعلم أن درجة الحرارة تتغير بشكل دوري وينعكس الارتفاع مرة أخرى. من غير المنطقي استخدام البيانات من ١١٠ سنوات الماضية لعمل تنبؤات حول التطورات المناخية المستقبلية، لأن درجة الحرارة ترتفع بشكل مستمر بين فترات الجليد والدفء وتنخفض مرة أخرى مع اقتراب العصر الجليدي التالي. هذا التغيير، الذي حدث على مدى عشرات الآلاف من السنين، معروف جيداً. لقد كان موجوداً قبل وقت طويل من ظهور البشر الأوائل على الأرض وقبل وقت طويل من بدء المدخنة الصناعية الأولى في التدخين. لذلك يمكنك بسهولة الحصول على فكرة أن أحد الانخفاضات السريعة في درجات الحرارة قد يحدث في المستقبل القريب. لكن السؤال هنا: هل سنواجه ربما نزلة برد عالمية؟

إن درجة الحرارة تمثل الشحم الذي يضع البيض في درجة الحرارة العالمية خلال ١١٠٠٠ سنة الماضية، وهذا الشحم يمكننا أن نأخذ قياساته من خلال الكشف عن لب الحفر في الجليد الأخضر.

الكلب الذي يبيض يزيل الحرارة في الثامن من حزيران وهو التاريخ الأكثر سخونة في المئة عام الماضية، بينما كنا نتعرق بسبب هذه الخطوط، سمعنا في الراديو أن الثامن من حزيران عام ١٩٩٦ كان الأكثر سخونة من المئة عام الماضية. هل هذا دليل على الاحتباس الحراري مرة أخرى؟ قد يبدو الجواب بدون معنى! السنة بها ٣٦٥ يوماً. لكل يوم منهم عام، في المئة عام الأخيرة يوجد فيها مئة يوم. هذا هو السبب في أن اليوم كان الأكثر سخونة مقارنةً بجميع الأيام الأخرى في نفس اليوم.إذا لم يكن هناك ارتفاع في درجة الحرارة، فإن هذه الأيام الحارة توزع بالتساوي على مئة عام. كل عام هناك متوسط ٣٦٥/ ١٠٠ ٣.٦٥، أي ثلاثة إلى أربعة أيام سخونة في المئة عام الماضية. في المقابل، بالطبع، من ثلاثة إلى أربعة أيام أبرد، ليالي رطبة وما إلى ذلك. شخصياً، نفضل أن يكون أكثر دفئاً قليلاً، لكن لسوء الحظ لا يمكننا تصديقه تماماً. لا نعرف أيضاً ما إذا كان الجو سيظل أكثر دفئاً أو برودة أو ما إذا كانت درجات الحرارة ستبقى كما هي، ولكن إذا كانت ملاحظاتنا حول موضوع الاحتباس الحراري تجعلك متشككاً بعض الشيء، فقد حققنا الكثير بالفعل. إنه الشك في أي شيء! بالطبع، أيضاً ما ستجده في هذا الكتاب.

كخبراء في الفيزياء الحيوية والبيولوجيا الإشعاعية، ليس لدينا فكرة عن الأرصاد الجوية أكثر من غيرنا من الناس العاديين. من ناحية أخرى، ليس بالضرورة أن يكون المرء خبيراً في التلقيم، مرض جنون البقر، والكهرباء، وما إلى ذلك، حتى يتمكن من التحقق من حسم الحجج المطروحة للنقاش في المناقشات العامة.

### الهبوط في الأفق! ارتفاع مستوى سطح البحر؟

كلما كانت الفكرة أكثر شيوعاً، قل تفكيرك فيها، ومن ثم تزداد أهمية فحص حدودها وفقاً لبول فيراباند. فنظراً لأننا بالفعل بصدد الكتابة عن الاحتباس الحراري، فلا يسعنا إلا أن ننحرف عن الموضوع الفعلي للفصل في هذه المرحلة ونثير بعض

الشكوك حول الكوارث المناخية الوشيكة المزعومة التي لم يتم كبحها من قبل أي معرفة متخصصة. تقول نبوءة متكررة: «إذا ارتفعت درجة الحرارة بشكل مستمر، ستذوب القمم الجليدية القطبية وسيرتفع مستوى سطح البحر معها من بين أمور أخرى»، وقد أدى هذا بالفعل إلى انضمام أصغر الدول الجزرية معاً لتشكيل مجتمع من أجل أن تكون قادرة على تمثيل مصالحها «الوجودية» في حماية المناخ بشكل أكثر فعالية.

نحن لا نثق في القصة! لنبدأ بالمحيط المتجمد الشمالي حول القطب الشمالي وبتجربة صغيرة. خذ كوباً للشرب وأضف جزءاً كبيراً من مكعبات الثلج وأضف الماء حتى يطفو الثلج. ضعه على طاولة وحدد مستوى الماء بقلم فلوماستر. ماذا سيحدث له عندما يذوب الجليد؟ لا شيء! لماذا؟ الجليد أخف من الماء ولهذا يسبح. إنه يزيح بالضبط القدر نفسه من الماء الذي يتوافق مع وزنه. نلاحظ أن الحجم الذي كان تحت الماء والحجم الذي أُنشئ عندما يذوب متطابقان. الشيء نفسه ينطبق على الجبال الجليدية، بالطبع وتقريباً كل الغطاء الجليدي الشمالي يطفو الغطاء الجليدي على البحر حتى لو ذاب تماماً، ولذلك لن يتغير مستوى سطح البحر لهذا السبب فهذه المعرفة ليست جديدة، بل يعود تاريخها إلى أرخميدس اليوناني (٢٨٥ إلى ٢١٢ قبل الميلاد)، وهو مختلف في القطب الجنوبي لأن الجليد لا يطفو هناك، ولكنه يقع في القارة القطبية الجنوبية. ومع ذلك، فإن درجات الحرارة أقل بكثير من القطب الشمالي. إنها نحو ٤٠ درجة مئوية تحت الصفر. بعد ارتفاع درجة الحرارة من ٥ درجات إلى ٣٥ درجة مئوية تحت الصفر، لن يذوب الجليد لفترة طويلة، بل سيذوب على الأكثر عند الحواف، لكنهم يسبحون في البحر (مزيد من الحجة بالنسبة للقطب الشمالي). لكن هذا ليس كل شيء. إذ من أين يأتي الجليد في القطب الجنوبي؟ الجواب من الثلج. ومن أين يأتي الثلج؟ الجواب من الجو. وكيف وصل هناك؟ الجواب عن طريق التبخر في مكان آخر على هذا الكوكب. ومع ذلك، فإن هذا يزيد مع ارتفاع درجة الحرارة. لذلك عندما تصبح «أكثر دفئاً»، يذوب المزيد من الماء في الغلاف الجوي، وكذلك كمية الأمطار، لأنه حيث تكون الكمية السنوية للثلج في القارة القطبية الجنوبية أكبر، «تكون أكثر دفئاً في السنة،لأنه يتم بعد ذلك نقل المزيد من المياه مع الهواء.»

إذا ارتفعت درجة الحرارة بضع درجات، يزداد الغطاء الجليدي في القطب الجنوبي! لذلك ينبغي أن تكون النتيجة انخفاض مستوى سطح البحر. الآن يمكن للمرء أن يعترض: «قد يكون هذا كل شيء، ولكن كل الأنهار الجليدية في جبال الألب، وغرينلاند، وجبال الهيمالايا وأماكن أخرى، سوف تذوب. وسيرتفع مستوى سطح البحر. صحيح!»

يبدو أن مسألة ما إذا كانت الكمية الصغيرة كافية لتعويض الغطاء الجليدي المتزايد في القطب الجنوبي أمر مشكوك فيه أيضاً: لأنه في فصل الشتاء، يُغطى نصف الكرة الشمالي بالكثير من الثلج والجليد، لكن في فصل الربيع، يؤدي ذوبان الجليد بانتظام إلى فيضانات على ضفاف النهر.

الكلب الذي يضع البيض يقول: ولكن هل سمعت من قبل أن هذه المعلومات التي نبينها تسببت في ارتفاع مستوى سطح البحر؟ هناك العديد من العوامل الأخرى التي يمكن أن تؤثر على مستوى سطح البحر مع ارتفاع درجة الحرارة من قبيل: الرطوبة والتساقط، قابلية ذوبان الأملاح، حركات قشرة الأرض، تمدد درجة حرارة الماء، إلخ. نحن، مؤلفي هذا الكتاب، لا نعرف الكثير عنها. لذلك لا يمكننا أيضاً تحديد ما إذا كانت مستويات سطح البحر سترتفع أو تنخفض إذا ارتفعت درجة الحرارة العالمية بمقدار ٥ درجات مئوية. ومع ذلك، فإن الحجج المعتادة لا تقنعنا. لأن ما يقدم هو مناسب بشكل جيد وعلى قدم المساواة في التنبؤ بانخفاض مستوى سطح البحر.

لا تهدف ملاحظاتنا إلى تشجيع شراء الأراضي بين سيلت وهلجولاند. نحن فقط نريد المزيد من الموضوعية والرغبة في إثارة كارثية تجاهل مثل هذه المناقشات.

### ما لا أعرفه لا يجعلني ساخناً:

إنه إخفاء البيانات في أبحاث السرطان لطالما كان الغش فناً. لقد كان أيضاً علماً لبعض الوقت وفقاً لفيديرو دي تروشيا.

فمن أجل فهم المثال الحقيقي التالي من أبحاث السرطان، نحتاج إلى بعض التفسيرات. إن المعيار المهم بلا شك لنجاح علاج السرطان هو إطالة عمر المريض الذي، إذا تُرك دون علاج، سيموت قريباً جداً. يُعبر عن هذا التأثير على أنه معدل البقاء على قيد الحياة، والذي يوفر معلومات حول عدد المرضى الذين ما زالوا على قيد الحياة،

على سبيل المثال بعد خمس سنوات من العلاج. إذا كان من الممكن القضاء على الورم تماماً، ومنع إعادة نمو هذا الورم لاحقاً، فيُعد المريض «قد شُفي محلياً». تشير كلمة «محلي» إلى موقع الورم أو منطقة الجسم التي عولجت جراحياً أو عولجت بعلاج إشعاعي.

تنعكس جودة العلاج أيضاً في «معدل الشفاء الموضعي»، الذي يشير إلى عدد المرضى (مرة أخرى بعد خمس سنوات، على سبيل المثال) الذين لم ينمو الورم المعالج لديهم مرة أخرى. ومع ذلك، فمن الممكن الآن أن تكون المريضة قد عولجت بنجاح وتم شفاؤها محلياً، لكنها لا تزال تموت من الأورام ولا سيما حين وصولها إلى الابنة، أي ما يسمى النقائل. نحن نرى أن معياري الجودة: معدل البقاء على قيد الحياة ومعدل العلاج المحلي، ليسا متطابقين بأي حال من الأحوال. هناك أورام تستجيب بشكل سيئ للغاية للعلاج، ولكن يمكن للمرء أن يعيش معها لفترة طويلة. معدل الشفاء المحلي منخفض، لكن معدل البقاء على قيد الحياة مرتفع. في الحالة المعاكسة، يسهل شفاء الورم محلياً، لكن معدل البقاء على قيد الحياة يرجع إلى أمور أخرى.

من أجل تقديم نتائج العلاج بشكل كامل قدر الإمكان، من الشائع في الأدبيات الطبية تحديد معايير النجاح. الآن نصل إلى قضيتنا الأصلية، إذ يتعلق الأمر بتوصيل الأورام في منطقة الرأس والرقبة. ففي دراسة بريطانية، عُولج مرضى السرطان بعلاجين مختلفين. يمكن توضيح تلك النتائج من خلال منحن توضحه المؤلفات المتخصصة الدولية التي أخذت من دراسات (ساوندرز ١٩٩١). إذ تم فيها ولا سيما في الجزء العلوي من المنحني، رسم معدل الشفاء الموضعي مع الوقت، بمنحني متقطع، وهنا يجب التأكيد على التأثير الإيجابي بمساعدة الدراسة المقدمة من (ساوندرز ١٩٩١). إذ يُظهر المنحنى الصلب نتيجة المقارنة بين مجموعة من المرضى الذين تلقوا العلاج التقليدي. ففي بعض المرضى لا يمكن تدمير الورم بالكامل؛ لذلك فإن المنحني لا يبدأ عند ١٠٠ في المئة، ولكن عند ٩٠ و ٦٠ في المئة على التوالي.

مع مرور الوقت، أصبح من الواضح أن القضاء على الورم لم يكن دائماً لدى بعض المرضى - فقد نمت الأورام مرة أخرى. لهذا السبب، يتناقص المنحني بمرور الوقت. بعد ثلاث سنوات من الانتكاسات الأخرى (٣٦ شهراً) تقريباً، لم يعد هناك

أي انتكاسات؛ المنحني يبدو أفقياً الآن. يبدو أن أي شخص تمكن من البقاء خالياً من الورم بحلول ذلك الوقت قد شُفي بالفعل. دائماً ما يقع المنحنى المتقطع فوق المنحنى الصلب. يبدو أن نتائج العلاج الجديد أدت إلى ارتفاع نسبة المرضى الذين تم شفاؤهم. وهذا العلاج يبدو أرخص بكثير بالنسبة للمرضى.

لقد بينت نتائج دراسة العلاج الإشعاعي لأورام الرأس والرقبة ( سوندرز وآخرون ١٩٩١) ولا سيما في الكتب المدرسية (وفق دراسة جوينر ١٩٩٣). حين تم رسم معدل البقاء على قيد الحياة (النسبة المئوية للمرضى الباقين على قيد الحياة) مقابل الوقت. إذ على الرغم من العلاج القياسي في ٤٠% من الحالات، لم يختف الورم أثناء العلاج، أي إنه لم يتم علاجه محلياً، فقد عاش جميع المرضى لعدة أشهر (منحنى صلب).

لذلك، يكون المنحنى أفقياً في البداية ثم ينخفض لاحقاً، وبناء عليه فإن منحنى البقاء على قيد الحياة لطريقة العلاج الجديدة أعلى من العلاج القياسي.

الكلب الذي يضع البيض: ميزة لصالح العلاج الجديد، لكن فقط بسبب الغش. إذا كنت تعرف ما إذا كان المريض قد تم علاجه، فأنت تعلم أيضاً ما إذا كان لا يزال على قيد الحياة. لذلك، يجب أن يكون كلا محوري الوقت، معدل الشفاء المحلي ومعدل البقاء على قيد الحياة من نفس الطول. لكنهم ليسوا كذلك. يمتد المحور الزمني الأدنى على مدى ٣٦ شهراً، ويمتد المحور الأعلى على مدار ٥٣ شهراً تقريباً. نحن نغطي فقط جزء من منحنى البقاء.

على ما يبدو كان هناك شيء تخفيه البيانات هنا! حتى لا تلتقط الأنظار الدوخة على الفور، فقد مُدد المحور الزمني لمنحنى البقاء على قيد الحياة قليلاً حتى أصبح بطول المحور الزمني للشفاء. كنا نشك في أن منحنيات البقاء على قيد الحياة ستتداخل بعد أكثر من ثلاث سنوات، وأن العلاج الجديد المفيد في البداية قد يتحول إلى الأسوأ على المدى الطويل.

منحنيات البقاء المتداخلة هذه ممكنة تماماً، حتى لو كانت منحنيات الشفاء المحلية متوازية. على سبيل المثال، من المتصور أن المرضى الذين لم ينجح الشفاء الموضعي سيعيشون بشكل ملحوظ بعد العلاج التقليدي أكثر من بعد العلاج الجديد. يمكن أن يتشكل المزيد

من النقائل بعد استخدام طريقة العلاج الجديدة أكثر من الطريقة القياسية. مباشرة بعد نشر المقال، اعترضنا على طريقة العرض هذه في رسالة إلى محرر المجلة (بيك بورنهولد ودوبين ١٩٩٢). لن تتم طباعة رسالة إلى المحرر في الصحافة المتخصصة إلا بعد إبداء رأي المؤلفين الذين تم انتقادهم. ومع ذلك، لم يكونوا في عجلة من أمرهم على الإطلاق، واستغرقوا عاماً للرد (!)، والذي قد يرجع في رأينا إلى حقيقة أن المؤلفين أنفسهم بدؤوا دراسة دولية كبيرة حول العلاج نفسه في هذا الوقت. لا يمكن إجراء مثل هذا الفحص متعدد المراكز بنجاح إلا إذا كان الكل متعاوناً في هذا الإطار.

يقوم الكلب الذي يضع البيض بإحضار سجلات المرضى إلى العيادات المشاركة بانتظام. في مرحلة البدء، قبل أن تصبح المشاركة روتينية في العيادات الفردية، كان من الممكن أن يؤدي التشكيك العام في النتائج من خلال رسالتنا إلى المحرر إلى تعريض المشروع للخطر لأن بعض العيادات قد تكون قد توصلت بعد ذلك إلى فكرة إنهاء التعاون. لذلك حصلنا على الجواب بحسب (ديشيه وآخرون ١٩٩٢) بعد ذلك بكثير. وأكدت شبهاتنا: أن ميزة البقاء تختفي بعد خمس سنوات (ميزة البقاء على قيد الحياة الإجمالية الموضحة... تضيع بحلول العام الخامس). لم يعتبر المؤلفون أنه من الضروري تقديم النتيجة الكاملة في بيانهم، بل فضلوا إخفاء النتائج السيئة. من غير المعروف ما إذا كان هناك عيب حتى بالنسبة للمرضى الذين عولجوا بالعلاج الجديد، إذ لم يتم تحديث النتائج غير المكتملة، ومع ذلك، أصبحت نتائج هذه الدراسة جزءاً لا يتجزأ من الدورات التدريبية والكتب المدرسية ذات الصلة بحسب دراسات (جوينر ١٩٩٣).

تم الانتهاء الآن من الدراسة الدولية واسعة النطاق التي شملت أكثر من تسعمئة مريض. العلاج الجديد ليس له أي ميزة عن العلاج القديم للمرضى الذين يعانون من أورام في منطقة الرأس والرقبة بحسب دراسة (ديشيه وساوندرز ١٩٩٦). لقد رأينا أن مدة المتابعة يمكن أن تكون حاسمة في تقييم فعالية العلاج، وعند قراءة الأدبيات في مجالنا، نلاحظ مراراً وتكراراً أن هناك العديد من الدراسات الكبيرة المعروفة دولياً والتي يُستشهد بها كثيراً، والتي تم نشر تقارير أولية عنها فقط، ما يسمى بالتقارير الأولية أو المؤقتة. النتائج النهائية هي أيضاً جزئية، بحسب ما أظهر الكلب الذي يضع البيض.

لهذا السبب استمرت مجموعة العمل في البحث والنشر في المجال نفسه لسنوات عديدة. إن الافتراض هو أن المؤلفين لم يعودوا سعداء بالنتائج النهائية. غالباً ما يتم استخدام النتائج غير الكاملة الحتمية للتكرار الأولي على نطاق واسع دون تأكيدها من خلال التقارير النهائية اللاحقة. يطرح هذا النوع من المنشورات المبكرة أيضاً مشاكل إحصائية كبيرة، لذا يجب تجنبها تماماً بحسب دراسة (سيمون ١٩٩٣)

ليس عبثاً في سباقات الخيول أن يتم تحديد المسافة التي سيتم تحديد السباق خلالها مسبقاً، فإذا سُمح للاعب بتحديد المسار الذي سيتم تسجيله بعد ذلك، فسيكون ذلك كافياً لتحقيق الفوز إذا كان الحصان الذي كان يراهن عليه متقدماً في أي نقطة من السباق.

غالباً ما يتم الالتزام بهذه القاعدة الأساسية المعقولة في العلم.

ليس الكلب الذي يخلق الحاجة يخلق خداعاً إبداعياً من خلال إخبار النتائج بحسب فورتون كما بينا سابقاً. إذ يصف جوثولد إيفرين ليسينج في كتابه الخداع العظيم: الاحتيال والتزوير في العلوم، فيديريكو دي تروكيو [١٩٩٤] الزيادة المرعبة في التزوير العلمي في العقود القليلة الماضية، ويوضح كيف تغير العلم من مجرد دعوة إلى مهنة بحتة، وبأن عمليات الاحتيال الحالية ترتبط بنظام تمويل الأبحاث وكيف أن نظام «العلم الكبير»، وهو البحث الواسع النطاق الممول بالملايين في أيامنا هذه، قد أصبح فريسة للعلماء المتواضعين والمخادعين. وربما يكون ترك القراءات غير السارة أحد أكثر أشكال التزييف شيوعاً في العلم. ولكن هناك أيضاً العكس، اختراع القيم المقيسة.

أحد الأمثلة من أبحاث السرطان وهو ما يسمى بدراسة نيساب وفقاً لدراسة (فيشر وآخرون ١٩٨٩). وهو أساس العلاج المحافظ لسرطان الثدي.

في البداية كان من الممكن القراءة فقط على الإنترنت، الآن أيضاً في شكل مطبوع (فيشر وآخرون ١٩٩٥)، إن مؤلف الدراسة (وليس فيشر!) قد قدم بيانات مزورة. يجب أن يعتمد ترتيب أسماء المؤلفين في عنوان هذه الدراسة، التي شاركت فيها العديد من العيادات، على عدد المرضى الذين تم إدخالهم. على ما يبدو، أراد المزور أن يكون في مرتبة أعلى في قائمة المؤلفين واخترع المرضى ببساطة.

مثال آخر على التزييف المتفجر في أبحاث السرطان إنه العلاج الكيميائي بجرعات عالية في الكلب الذي يضع البيض يبين أنه في سرطان الثدي، أي في هذا النوع من العلاج المخصص له، يتم إزالة الخلايا الجذعية أولاً من نخاع عظم المريض، ثم يتم إعطاء جرعات عالية جداً من عوامل العلاج الكيميائي، ثم يستعيد المرضى الخلايا المكونة للدم.

لقد تسبب بهذه الطريقة فيرنر بيزودا، أستاذ أمراض الدم والأورام بجامعة ويت ووترشتاند في جوهانسبرغ / جنوب إفريقيا، في ضجة كبيرة في عام ١٩٩٥، حيث أبلغ عن نتائج جيدة بشكل استثنائي، ثم تم إنشاء طريقة العلاج في جميع أنحاء العالم. في عام ١٩٩٩، اتخذت النشوة دورها الأول. إذلم تجد دراستان إسكندنافية ودراستان أمريكيتان أي مزايا لهذا الشكل الجذري من العلاج، وأكدت دراسة رابعة فقط نتائج بيزودا من عام ١٩٩٥. لكن العيب هو أن مؤلف هذه الدراسة الرابعة كان بيزودا نفسه.

لقد زار فريق بحث أمريكي بيزودا في كانون الثاني ٢٠٠٠، وكشف فحص الملفات عن سلسلة كاملة من التناقضات والتزوير. في أوائل فبراير، قدم بيزودا اعترافاً وسحب النتائج التي توصل إليها. نُشرت نتائج المراجعة في ربيع عام وفقاً لدراسة (فارهام وبرادبيري ٢٠٠٠).

حول موضوع التزييف، كتب إروين تشارجاف (١٩٩٢): «في المئتي عام الماضية، كان نشر نتائج مزورة وخاطئة في العلوم الطبيعية البحتة أمراً نادراً للغاية، [هذا] كان مبنياً على حقيقة أنه، نظراً للتأثير النسبي نسبياً. عدد صغير... من الأعمال، كان من المحتمل جداً أن يتم دحض أي ملاحظة مهمة في منتصف الطريق أو تأكيدها في غضون عام أو عامين». لم يعد هذا هو الحال، ولا سيما في المجالات التي تم تحديدها كبحث طبي حيوي، ذلك أن وفرة العمل ساحقة للغاية، والإعداد التجريبي معقد ومكلف للغاية بما يخص الناحية التجريبية.

غالباً ما يكون وصف الكلب الذي يضع البيض غير دقيق وسطحي لدرجة أن التكرار صعب للغاية وغير مرغوب فيه.ومع ذلك، فقد تم الكشف عن قدر كبير من

الخدع والخداع بشكل مفاجئ في السنوات الأخيرة. في الغالب كإطار من الإدانة والحسد المهني؛ وربما يكون هذا مجرد غيض يضرب به المثل عن جبل الجليد.

### أين تكمن السلبية؟

يجب نشر التقارير غير المتوازنة في تحيز النشر العلمي، بما في ذلك النتائج السلبية أو إتاحتها للجمهور. إعلان هلسنكي، إذ بحسب الرابطة الطبية العالمية من بداية الدراسة السريرية إلى قراءة المنشور وتطبيق نتائجه، هناك كثير من العقبات التي يجب التغلب عليها، ونتيجة لذلك لم يتم نشر جميع النتائج. إذ غالباً ما تكون هذه العقبات نفسية وصحفية أكثر من كونها علمية في طبيعتها. غالباً لا يجده المستخدمون النهائيون للمعلومات العلمية، أي العلماء والأطباء، في سياق البحث في الأدبيات كانعكاس حقيقي لما تم البحث عنه بالفعل حول هذا الموضوع في العيادات والمختبرات. يتحدث المرء عن تحيز النشر عندما لا تكون نتائج البحث المنشورة ممثلة لجميع النتائج التي تم الحصول عليها، ويأتي التحيز من اللغة الإنجليزية وهو ما يعني الانحراف المنهجي والتشويه.

تحيز النشر هو إعداد التقارير غير المتوازنة في العلوم. وهنا أقدم إشارة معروفة لهذه الظاهرة تعود إلى الفيلسوف والملحد دياجوراس من جزيرة ميلوس قبل ٢٥٠٠ عام، سأل أحد الكهان دياجوراس عما إذا كان هذا دليلًا غير كافٍ على وجود الآلهة، في ضوء أقراص الشكر، التي أقامها المنبوذون الذين أُنقذوا في أحد المعابد.والسؤال عن أي شخص يفترض أن يجيب دياجوراس؟ «وأين أقراص الأشخاص الغارقين؟»

الكلب الذي يضع البيض يمثل حالة المنبوذين من دياجوراس، ذلك أن الإبلاغ الإيجابي واضح، إذ لم تتح الفرصة لأي شخص غرق، أن يظهر استياءه من لوحة في المعبد. بسبب ما يتم من عرض لنتائج إيجابية بنسبة ١٠٠ في المئة في المعبد. في إحدى المجلات الطبية الرائدة، المجلة الإنكليزية الطبية، كانت نسبة النتائج الإيجابية ٨٨ بالمئة. في المجلات النفسية تجاوزت النسبة ٩٥% بحسب (شتيرلنغ ١٩٥٩و ديكرزين ١٩٩٣)، ومن ثم فهي تذكرنا بـ «نتائج الانتخابات» في الدول الشمولية. من الواضح أن مثل هذه النسب العالية من النتائج الإيجابية تثير الشكوك حول ما إذا كانت هذه التقارير تمثل ما تم بحثه بالفعل.

ففي إعلان مسحوق الغسيل، نحن على استعداد لرسم صورة من جانب واحد للمنتج المعلن عنه. لدينا مطالب أعلى على العلم. سؤال دياجوراس هو: «وأين إصدارات الدراسات ذات النتائج السلبية؟» الجواب: في العصور القديمة، وصل شكر المنبوذين الذين جرى إنقاذهم إلى المعابد بشكل أكثر موثوقية من رسائل شكوى الغرقى، وهذا ما أعطى لزوار المعبد صورة إيجابية بشكل مبالغ فيه للأنشطة الإلهية في أعالي البحار. تصل النتائج العلمية الإيجابية والسلبية الحالية أيضاً إلى معابد القراءة الجامعية والطبية بدرجات متفاوتة من الموثوقية، مما يخلق صورة مشوهة للعلم.

الكلب الذي يضع البيض يبحث عن أدلة من قبيل كيف ينشأ تحيز النشر؟ هناك أربع مراحل في تطوير الدراسة ونشرها تُعد مثيرة للاهتمام بشكل خاص للتحقيق والكشف عن تحيز النشر وهي:

١.) التسجيل المحتمل للدراسات، بما في ذلك تلك التي لم تُنشر لاحقاً.

٢.) مؤلفو الدراسات الذين يقررون ما إذا كانوا يريدون نشر نتائجهم أم لا.

٣.) المجلات العلمية أو محرروها ومراجعوها.

٤.) المستهلك أخيراً، أي الطبيب، المريض، والعالم، لأنه يتعين عليهم البحث عن الدراسة في المؤلفات المتخصصة الدولية الواسعة دون تحيز، والعثور عليها و قراءتها وتقييمها واستخدمها بأكبر قدر ممكن من الحيادية.

يتم وصف هذه المحطات الأربع بمزيد من التفصيل من أجل التحقيق في تحيز النشر، إذ يعد مصدر المعلومات ضرورياً أولاً وقبل كل شيء، والذي يسجل أكبر عدد ممكن من الدراسات السريرية بغض النظر عن نتائجها. سيكون هذا مضموناً إذا تم تسجيل مشروع بحث عند بدئه أو على الأقل في وقت لا تتوفر فيه نتائج بعد.

لقد فحص كثير من المؤلفين مصير المشاريع البحثية التي وافقت عليها لجان الأخلاقيات، فقد كان للمشروعات ذات النتائج والدلالة الإحصائية فرصة للنشر أعلى بثلاث مرات من المشاريع غير المهمة. ومع ذلك، في التجارب المعيشة ذات الشواهد الأكثر تطلباً من الناحية المنهجية، لم يجد إيستربروك وزملاؤه أي دليل على تحيز النشر.

الكلب الذي يبيض يبين في دراسة مؤلف مجلة عن القارئ المريض أنه ليست كل النتائج العلمية تفيد المريض، ففي الرحلة الشاقة التي تبدأ من الدراسة إلى المريض، يقع جزء كبير من النتائج على جانب الطريق وينتهي به الأمر في سلة المهملات، وغالباً ما تكون المؤتمرات العلمية هي المنتدى الأول الذي يتم فيه تقديم نتائج بحث جديدة، ومن ثم، فإنها توفر فرصة مثيرة للاهتمام وللتحقيق في تحيز النشر (كالاهام ١٩٩٨). لقد تمكنوا من إظهار أن الأوراق البحثية المقدمة بنتيجة إيجابية كان لديها فرصة جيدة للقبول في المؤتمر بمقدار الضعف مقارنة بالنتيجة السلبية. لقد فحص شيرير وزملاؤه (١٩٩٤) ما إذا كانت الدراسات العشوائية ذات الشواهد التي قُدمت في مؤتمرات طب العيون في عامي ١٩٨٨ و١٩٨٩، قد نشرت لاحقاً، وإن كانت الإجابة بنعم، فمتى تم ذلك؟؟

نُشرت ما يقرب من نصف الدراسات فقط في وقت لاحق، معظمها في غضون عامين، وكان هناك تفضيل طفيف لنتائج مهمة. باحثون في الخارج لم يجدوا شيئاً جديدًا. هذا أيضاً ما يتوقعه المجتمع من العلم. إن تكرار تجارب ودراسات الطرف الثالث ومن ثم التحقق منها يعتبر مملاً عند العلماء، ويرتبط بالشك في أن المرء ليس لديه ما يستحق البحث عنه.

الكلب الذي يضع البيض: يجيب عما سبق بالقول إن السر يكمن في الأفكار، ولهذا السبب فقط تطبخ دراسات الزملاء الأكثر ذكاءً وإبداعاً، ونادراً ما تتم المراجعات النقدية للنتائج الإيجابية المشهود لها كثيراً ولا سيما إذا كانت تتطلب عمالة كثيفة، ولكن حتى عند البحث عن علاقات جديدة مبنية على أفكار المرء، يفضل أن يكتشف أن هذا أو ذاك يعمل وليس أنه لا يعمل، لذلك يشعر بعض المؤلفين بخيبة أمل وإحباط عندما يحصلون على نتائج سلبية ويترددون حتى في تقديمها للنشر.

حقق لوانيديس في عام ١٩٩٨ في مصير جميع دراسات الفعالية العشوائية الـ ١٠٩ التي أُجريت من ١٩٨٦ إلى ١٩٩٦ بوساطة مجموعة آليدس كلينيكال تريلز جروب، وبرنامج تيري بيرن كومونتي للأبحاث الإكلينيكية. انقضى متوسط ٤,٣

سنوات من بداية الدراسة إلى النشر في الدراسات الإيجابية و ٦,٥ سنوات في الدراسات «السلبية» ($p$ < ٠.٠٠١). من بين ٦,٥ - ٤,٣ = ٢,٢ سنة، يمكن إرجاع نحو ١,٤ سنة إلى الفترة الزمنية بين إتمام المتابعة والنشر.

يُفترض أن هذا الفارق الزمني الملحوظ هو مساهمة المؤلفين والمحررين في تحيز النشر. قد تؤدي جودة الدراسة، أي حجمها، إلى مزيد من التأخير. كما أظهر لوانديز في عام ١٩٩٨ أيضاً أن الدراسات ذات النتائج السلبية تضمنت ضعف عدد المرضى الموجودين في الدراسات الإيجابية. بالطبع، يتطلب هذا مزيداً من الوقت لتجنيد المرضى، وستتوفر النتائج وفقاً لذلك لاحقاً. تعد هذه الدراسات وهي الأكبر مفيدة أكثر من الدراسات الأصغر، لكن إعدادها، على سبيل المثال من خلال تجنيد العيادات المتعاونة، يستغرق وقتاً أطول، وهذا يؤخر أيضاً بدء الدراسات السلبية.

بشكل عام، تظهر الدراسات ذات النتائج السلبية في الغالب وفقاً للكلب الذي يضع البيض بعد سنوات قليلة من الدراسات الإيجابية حول السؤال نفسه. في غضون ذلك، كانت هناك أفكار مبالغ فيها حول فوائد الدواء أو العلاج، وغالباً ما تتبع هذه الموجة الأولية من النشوة مرحلة من خيبة الأمل التدريجية. أظهر سيمز وشتيرن ١٩٩٧ أيضاً أن الدراسات السلبية تُنشر في وقت متأخر عن الدراسات الإيجابية (تحيز الفارق الزمني). فبحسب الدراسات نسبة العمل غير المنشور على مدار الوقت بعد موافقة لجنة الأخلاقيات تنخفض كما ينخفض منحنى الدراسات ذات النتائج المهمة إحصائياً في وقت سابق، مما يعني أن هذه الدراسات نُشرت في وقت أبكر من الدراسات ذات النتائج غير المهمة، إذ يكون المقرر الدراسي مسطحاً بشكل ملحوظ. بعد نحو خمس سنوات، نشر نصف الدراسات الإيجابية. استغرقت الدراسات ذات النتائج السلبية نحو ثلاث سنوات أطول بعد ١٠ سنوات، ولم يتم نشر سوى ١٥ بالمئة من الدراسات المهمة. في المقابل، في الدراسات غير المهمة كان النتيجة النصف تقريباً.

المنحنى الأكثر تسطحاً هو خط تلك الدراسات التي تكاد تكون مهمة. فهل هذا لأن مؤلفي الدراسات يأملون في أن المتابعة الأطول ستؤدي إلى نتيجة مهمة؟

أوراق غير منشورة (%)، الكلب الذي يضع البيض، مهم تقريباً،و ٠.٠٥ غير مؤكد،لكن هذا ما يبدو بشكل ملحوظ بعد سنوات من موافقة لجنة الأخلاقيات.

نعم، إنه موضوع النسبة المئوية للعمل غير المنشور على مدار الوقت بعد موافقة لجنة الأخلاقيات. يتم نشر الدراسات ذات النتائج بدلالات إحصائية بشكل متكرر وفي وقت أبكر من الدراسات ذات النتائج غير المهمة (وفقاً لـ سيمينز وشتيرن ١٩٩٧).

عند سؤال الباحثين حول ذلك، قدموا أسباباً مختلفة لعدم نشر نتائجهم على سبيل المثال لا الحصر: النتيجة ليست مهمة؛ الراعي يحجب البيانات؛ لم يكن النشر هو الهدف من الدراسة؛ لا مزيد من الوقت أو لا فائدة؛ نتائج «غير مهمة»؛ مخاوف من رفض المخطوطة؛ منشور آخر مع نتائج مماثلة وجدت في الأدبيات في هذه الأثناء؛ تغيير الوظيفة وما إلى ذلك. تؤثر المشكلات المنهجية أو الرفض الفعلي للمخطوطة فقط على نحو ١٠ بالمئة من الدراسات غير المنشورة. لقد أظهر ليكسشن وآخرون (٢٠٠٣) أن دراسات الأدوية التي تمولها صناعة الأدوية قد نُشرت بمعدل أقل من الدراسات التي أجريت معهم.

مصادر التمويل إضافةً إلى ذلك بينت أن الدراسات الممولة للصناعة توصلت إلى نتيجة إيجابية تقارب أربعة أضعاف الدراسات الأخرى. ليكسشن وآخرون لم يعثروا على دليل واضح على وجود اختلافات في الجودة المنهجية بين الأدوية

## ما يجب أن يكون:

إن ما يجب أن يكون هو رعاية الدراسات التي تتبنى خلاف ذلك، ومن ثمّ يشتبه في تحيز النشر كسبب. بعبارة أخرى، غالباً ما يتم الاحتفاظ بالدراسات الصيدلانية ذات النتائج السلبية تحت القفل والمفتاح، وكسبب محتمل آخر، فإنهم يشيرون إلى العلاجات المقارنة غير الكافية، والتي يمكن أن تتكون، على سبيل المثال، في علاج المجموعة الضابطة بالعقار المنافس، ولكن بجرعة ناقصة بشكل ميؤوس منه.

في حشد من البغال، يكون الحصان المتوسط بالفعل بطلاً. النظير لإخفاء البيانات غير السارة هو النشر المتعدد والانتقائي للنتائج الممتعة، والإيجابية في الغالب. أحد أشكال ذلك هو تقسيم الدراسات الكبيرة متعددة المراكز إلى العديد من التقارير الأصغر، كل منها يتظاهر بأنه دراسات مختلفة.

نظراً لأن المؤلفين يتجاهلون الإشارة إلى هذه الحقيقة ويتناوبون على التأليف، فمن الصعب جداً تحديد مثل هذه المنشورات المتعددة كدراسة (سونج ٢٠٠٠ وجيلبودي). فمطلوب المثابرة الجنائية للكشف عن وجود وتأثير المنشورات المتعددة السرية. قارن ميلاندر ٢٠٠٣. دراسة مضبوطة بالفعل على خمسة مضادات اكتئاب مختلفة قُدمت إلى هيئة تنظيم الأدوية السويدية للموافقة عليها بين عامي ١٩٨٣ و١٩٩٩ مع المنشورات الفعلية. من إجمالي ٤٢ دراسة، كانت ٢١ دراسة إيجابية. نشر ١٩دراسة إيجابية من أصل ٢١، بينما أدت ٦ دراسات فقط من أصل ٢١ كانت نتائجها سلبية إلى النشر.

بالنسبة لقارئ الأدبيات المتخصصة، فإن ٢١:٢١ الفعلي (أي متردد) يصبح ١٩ ٦ لصالح الدراسات ذات النتائج المهمة كما وجد (هوستن وموهر ١٩٩٦) في دراسته الخاصة التي أسماها اللؤلؤة، وهي دراسة نشرت في نفس المجلة.

نشر الكلب الذي يبيض مرتين منذ خمس سنوات، نظراً لأن محتواه يعد بالنسبة للبعض أمراً شائناً للغاية، فإليك بعض الاقتباسات التي ذكرت للتخفيف من أثر العمق الذي يحتويه هذا الكتاب: يقول الدكتور تولميتين سوديوم ماكميلان فيما يخص مرضى التهاب المفاصل الروماتويدي الذين لم يعالجوا سابقاً بأي من العقارين بأن ذلك ليس إلا مجرد دراسة مزدوجة التعمية. وفقاً لذلك يعود الدكتور تولميتين إلى نص مقترح طبي رقمه ٢٢ لعام (١٩٧٧)، ليقول أن التهاب المفاصل الروماتويدي: هو عبارة عن دراسة مزدوجة التعمية تقارن ما أقره الدكتور تومليتين مع المرضى الذين لم يعالجوا بأي من العقارين من قبل. كذلك بما يخص مسألة الدقة ومقترحها رقم ٣١ تاريخ (١٩٨٢) يعطي النشر المتعدد الخفي للدراسات الإيجابية انطباعاً بأنه أُجري كثير من الدراسات ذات النتائج المماثلة. هذا بالطبع يؤدي إلى المبالغة في تقدير الأدلة المقدمة على هذه النتائج.

تحدث زيادة أخرى في عدد المنشورات من خلال كثير من التحليلات الوصفية ومقالات المراجعة، والتي تتداخل بشكل أو بآخر. مرة أخرى، قد يجعل الاقتباس غير الصحيح من الصعوبة بمكان أو حتى من المستحيل إجراء تقييم صحيح للأدلة الفعلية. من الواضح أن هذا يضر بالمريض ولكنه يخدم المصالح التجارية على الأقل في المدى القصير.

هناك نوع آخر من عدم التوازن ينشأ من التقارير الانتقائية لأنواع معينة من التحليل وفقاً لدراسة (ميلاندر وآخرون ٢٠٠٣).إذ ٤١ تقرير من أصل ٤٢ دراسة مقدم إلى هيئة تنظيم الأدوية السويدية كانت قد احتوت على تحليلين أو أكثر للبيانات البديلة وهي (النية لاتخاذ التحليل والبروتوكول الخاص به).

أسفرت هذه التقارير عن ٢٨ مطبوعة تم فيها تقديم كلا التحليلين، في حالتين فقط تم تقديم ما هو بخلاف ذلك، إذ جرى الإبلاغ فقط عن النتيجة الأكثر ملاءمة لصناعة التحليل «لكل بروتوكول»، كما استبعد المرضى الذين لم يتلقوا العلاج وفقاً للبروتوكول. هذا بالطبع يؤدي إلى توقف في التفكير الجوهري.

الكلب الذي يضع البيض يبالغ في تقدير الدواء من ناحية اختبار الفوائد إذ لا يتمتع جميع المؤلفين بالوقاحة والحظ السعيد لجني الأمجاد عدة مرات باستخدام البيانات نفسها. قد يكون من الصعب على الإطلاق أيضاً نشر العمل بمجرد كتابة المخطوطة، إذ غالباً ما تُقدم إلى مجلات مختلفة حتى يقبلها شخص ما. يتعرض العلماء للضغوط نتيجة لنشر أكبر قدر ممكن من الأبحاث في مجلات رفيعة المستوى.

إذ عند تقديم البحث أو المخطوطة لأول مرة، يهدف المؤلف عموماً إلى أكثر المجلات المرموقة التي يجب أن تودع فيها مخطوطته وفق حكمه الخاص. كقاعدة عامة، ستكون هذه ورقة دولية باللغة الإنجليزية. إذا رفض العمل أو الورقة من قبل مجلة الأحلام، فبالتأكيد لن يستسلم المؤلف المتمرس، لأنه إذا استغرقت المخطوطة الكثير من الجهد والوقت، فلا يمكن للمؤلف أن يبرر وجوده بأعمال مرفوضة، لذلك سينتهي الأمر بالمخطوطة على مكتب محرر المجلة في المرتبة الأدنى التالية.

مع كثرة المحاولات تنخفض شهرة المجلة المختارة ومعها درجة انتشارها، وفي النهاية تتربص صحيفة وطنية تنشر المقال باللغة الوطنية. فإذا كان من المرجح أن يتم رفض النتائج السلبية أكثر من النتائج الإيجابية، فمن الواضح أن الأولى ستغطي في المتوسط مسافة أطول على طريق المعاناة في اتجاه مجلة المنطقة المحلية، نظراً لأن التقييم الذاتي للمؤلفين يلعب دوراً في البداية، كما أن النتائج السلبية لا يقدرها المؤلفون أيضاً، فمسار الدراسات السلبية لا

يبدأ بالمجلات العليا، بل بالمجلات ذات السمعة المنخفضة. بشكل عام، يمكن القول إن هناك كثيراً من الأسباب التي تجعل الباحثين يحجبون النتائج.

الكلب الذي يضع البيض يقول إن يؤثر هذا بشكل أساسي على النتائج السلبية، وفي حالة النتائج الإيجابية بشكل خاص، إذ هناك اتجاه لنشرها عدة مرات.هذا ما تُظهره المؤلفات المنشورة (!) حول تحيز النشر، ذلك أن المؤلفين يساهمون إلى حد كبير في اختلال التوازن في التقارير العلمية.

لقد درسنا بشكل منفصل ما إذا كانت الأدبيات المتعلقة باختلال التوازن في التقارير العلمية نفسها متوازنة وفقاً لما تبينه دراسة (بيك بورنهولد ودوبين في عام ٢٠٠٥). إذ لم نعثر على أي مؤشرات واضحة، ولكن نظراً لنقص البيانات المنشورة حول هذا الموضوع، فمن المحتمل جداً أن يكون تحقيقنا قد ارتكب خطأ من النوع الثاني (انظر فصل «في الضباب للإشراف»). إذ إضافة إلى المؤلفين، يسهم أيضاً المحررون والمراجعون الأقران في وجود نتائج سلبية. فبحسب دراسة (سيميز وشترن لوانديز ١٩٩٨)، وجدوا أنه رُفضت الدراسات ذات النتائج السلبية من أكثر من مجلة واحدة فقط.

من الواضح أن هناك قبولاً انتقائياً للعمل الإيجابي في المجلات المتخصصة، ذلك أنه في ذلك الوقت، كان هذا التوجيه الواضح: «لن يتم قبول المزيد من تأكيد الحقائق المعروفة إلا في حالات استثنائية؛ الأمر نفسه ينطبق على تقارير التجارب والملاحظات التي ليس لها نتائج إيجابية».

تأتي هذه الكلمات البليغة من تعليمات المؤلفين في مجلة ديابتيولوجيا لعام ١٩٨٤ التي سُحبت منذ ذلك الحين، لكنها تعكس بشكل مثير للإعجاب روح العصر، وبعض روح العصر متين للغاية كما نعلم!. إنها حالة من عدم الرؤية الواضحة التي تدوم طويلاً مثل شركات النقل الخاصة بهم. بشكل عام، ينشأ الانطباع بأن النتائج الإيجابية و«المناسبة» مرغوبة أكثر لبعض المجلات مقارنة بنظيراتها، وذلك مع تزايد تأثير الطب القائم على الأدلة، إذ تحتوي إعلانات المنتجات الطبية في المجلات المتخصصة وبشكل متزايد على مراجع ببليوغرافية تبين الاستخدامات والإحالات بحسب دراسة (فيلانوفيا لعام ٢٠٠٣).

الكلب الذي يضع البيض يتناول بالأمثلة ما تقدمه الإعلانات عن الأدوية الخافضة للضغط والأدوية الخافضة للدهون في ست مجلات إسبانية متخصصة منذ عام ١٩٩٧، والسؤال الآن إلى أي مدى تدعم الدراسات المذكورة بالفعل بيانات هذه الإعلانات؟

على الرغم من التصنيف السخي المعروف باسم (إن دوبيو برو ريو)، فقد وجد أن ما يقرب من نصف البيانات الإعلانية أي ٤٥ إعلان من أصل ١٠٢ إعلان لم يتم إثباتها من خلال الدراسة المذكورة، وفي ٢٠ حالة، أوصى الإعلان بدواء لمجموعة من المرضى تختلف عن المجموعة التي تم فحصها في الدراسة المذكورة. في ١٥ حالة، خلصت دراسة أجريت على مجموعات عالية الخطورة إلى أن المرضى كانوا في خطر متوسط. في أربع حالات، تمت التوصية بهذا الدواء للمرضى الذين تم استبعادهم سابقاً من الدراسة. في إحدى الحالات، أدت التجارب على الثقافات الخلوية والتجارب على الحيوانات إلى استنتاجات حول البشر. في عشر حالات، تمت المبالغة في الفعالية، وفي تسع حالات ادعى أن انخفاض المخاطر لم يُثبت، وفي ست حالات لم يكن للدراسات أي علاقة على الإطلاق بالمنتج المعلن عنه،

فاستنتج مؤلفو الدراسة من دراستهم لتلك النتائج أن هناك شكاً كبيراً عندما يتعلق الأمر بالمراجع الببليوغرافية في الإعلان، إذ يسهم المستخدم النهائي للمنشورات العلمية أيضاً في حقيقة أن يكون غير متوازن.

يفضل المستخدم النهائي أن يقرأ شيئاً عن النتائج الإيجابية بدلاً من النص الذي يخبره أن شيئاً ما لا يعمل. إنه يفضل أن يقرأ ويقتبس ما يؤكد وجهة نظره. علينا ألا ننسى أن الباحث إنسان تماماً، بما في ذلك مؤلفا هذا الكتاب، بالطبع، كما أظهرت تجربة ذاتية غير مقصودة: عند العمل في هذا الموضوع، فضلنا كثيراً رؤية المنشورات التي أثبتت وجود تحيز في النشر وتأخذها بجدية أكبر من تلك التي لم تجد أي تحيز في النشر.

الكلب الذي يضع البيض قريب جدًا من المشروع الذي ذكرناه للتو، «هل هناك تحيز في النشر في الأدب حول تحيز النشر».

**يوجد بدعة في العلم:**

يوجد بدعة في العلم حول العلاج الإشعاعي للأورام التي تنقطع بفترات توقف العلم، نعم هناك بدع في العلم كما هو الحال وكذلك الأمر في تصميم الأزياء الراقية. ومن المعروف والمتوقع أن الموضوعات التي يتم تناولها ستتحول مع اتجاه الريح ورغبة الممول. ومع ذلك، من المدهش أن النتائج التي تحققت حول ذلك كانت موسمية أيضاً. يظهر مثال على ذلك من خلال مراجعة منهجية من علم الأورام الإشعاعي وفق دراسة (دوبين وآخرون، للعام ٢٠٠١). بشكل عام، يمكن القول إن العلاج الإشعاعي للأورام يمتد لعدة أسابيع، إذ يُعطى الإشعاع بشكل عام يومياً، وبشكل أكثر دقة خمس مرات في الأسبوع. حتماً، هناك فترات راحة طويلة في العلاج بين الحين والآخر: فأحياناً لا يراجع المريض، أو لا يعمل جهاز التشعيع، كذلك أعياد عيد الفصح والكريسماس، وما إلى ذلك. ومع ذلك، أحياناً قد لا يصف الطبيب فترات راحة للعلاج.

فحص المؤلفون الأدلة المتاحة حول مسألة ما إذا كان الانقطاع الإشعاعي لعدة أيام أو أسابيع له عواقب سلبية على نجاح العلاج، ووجدوا وفقاً لذلك أن الدراسات التي نُشرت في السبعينيات بالإجماع تقريباً أدت إلى نتيجة، وهي أن الانقطاعات في التشعيع كان لها تأثير إيجابي. منذ منتصف الثمانينيات، توصلت الدراسات المنشورة إلى النتيجة المعاكسة تماماً إذ بينت أنه من غير المحتمل حدوث تحول في قوانين الطبيعة. وبدلاً من توضيح ذلك، لا تزال الرسومات تعكس تغييراً في الموضة. وهنا لا بد من القول: إن الأعمال المنشورة لا تعكس الموقف بالضرورة، لكنها في معظمها تعكس ما يسمى بالتيار الرئيسي، أي بكلمات أخرى ما نسميه بالرأي السائد.

في حين أن العلاجات الإشعاعية التي انقطعت بسبب فترات الراحة كانت تعد حديثاً مفيدة، وفقاً لما قدمته (أنتل) من دراسات بهذا الخصوص تظهر ميزة العلاجات الإشعاعية من خلال الاستراحات.

**مستهجن اليوم:**

الكلب الذي يضع البيض مستهجن اليوم، لأنه كان من المعتقد أن الأنسجة الطبيعية المشععة ستتعافى أسرع من الورم خلال فترة الكسر، لكن في الوقت الحاضر يعتقد العكس. من المحتمل أن يكون سبب الانعكاس عملاً بيولوجياً إشعاعياً تم الاستشهاد به كثيراً من عام ١٩٧٣، إذ تم التحقيق في تفاعل جلد الفأر مع الإشعاع في دراسة (دينيكامب عام ١٩٧٣).

لقد بينت نسبة المنشورات «الإيجابية» تأثير الفواصل أثناء العلاج الإشعاعي اعتماداً على سنة النشر، إذ صُنفت إحدى الدراسات على أنها إيجابية، لأنها وجدت أن العلاج الإشعاعي المتقطع بفعل التوقف يكون مفيداً على مدى العلاج المستمر.

مجموعات من ٥ سنوات لكل مجموعة، المجموعة الأولى من عام ١٩٦٦ إلى منتصف عام ١٩٧٢، لقد تبين وجود ٩٥ فترة ثقة وفقاً للإحصاءات ذات الحدين. إن الانخفاض في النسبة بمرور الوقت مهم للغاية. من المتصور أن الحظر الحالي على أخذ فترات راحة سيحرم المرضى من خيار علاجي مفيد. من الممكن أيضاً أن يصبح المرضى دون المستوى الأمثل، وتجري معالجتهم وفق فواصل العلاج.

الكلب الذي يضع البيض: يحدث فاصل العلاج في حالات من قبيل عطلات نهاية الأسبوع والعطلات الرسمية وفي حالة تعطل الجهاز، وكذلك بسبب التقارير غير المتوازنة في العلم وعدم كفاية الانتقائية للدراسات التي تُجرى، لم توضح تأثير انقطاع العلاج علمياً، حتى بعد أكثر من ١٠٠ عام من العلاج الإشعاعي لا يمكن استبعاد الاعتراض، على أن تخطيط التشعيع المادي قد تغير في العقود القليلة الماضية بطريقة تجعل تأثير الفواصل يتحول من ميزة إلى سلبية. ومع ذلك، لم يتمكن أحد حتى الآن من إعطائنا أي دليل علمي على ذلك.

الكلب الذي يبيض يبين سلبيات الإيجابية في نتائج التقارير غير المتوازنة في العلوم والمنشورات في المجلات الطبية التي لها تأثير كبير على مفاهيم العلاج للمرضى، التي كانت سبب التشوهات العلمية التي نُوقشت سابقاً.

إن الدراسات ذات النتائج المهمة مفضلة، ولا بد من نشرها بشكل أسرع وأكثر بروزاً، وأنه يمكن العثور على هذه الأعمال بشكل متكرر، وفي وقت أبكر، وبسهولة أكبر في عمليات البحث في الأدبيات، لذلك يجب افتراض أن تأثيرات العلاج مبالغ فيها في المراجعات والتحليلات، وأنه في بعض الحالات تظهر التأثيرات حيث لا تظهر، وعلى الرغم من أن تحيز النشر كان معروفاً منذ عقود، نادراً ما تؤخذ عواقبه في الاعتبار في الأدبيات العلمية. لقد أظهرت دراسة لجودة المراجعات المنهجية أنه تم إجراء محاولة للتحقق مما إذا كان هناك تحيز في النشر في ٣ إلى ٧ بالمئة فقط من التحليلات الملتوية بحسب دراسة (ليندي ١٩٩٧).

إن تحيز النشر له أيضاً تأثير حاسم على الإرشادات التي تضعها مختلف الجمعيات المتخصصة لعلاج الأمراض. بالطبع، هذا ينطبق أيضاً على المبادئ التوجيهية القائمة على الأدلة. يعد تحيز النشر أحد الصعوبات المركزية للطب القائم على الأدلة (أي بي إم)، لأن هذا يتطلب أن تكون جميع الدراسات متاحة للجمهور بشكل شامل أو مع وصول متساوٍ. لقد قام ساتون وزملاؤه (٢٠٠٠) شخص بفحص جميع المراجعات المنهجية في قاعدة بيانات كوكرين للمراجعات المنهجية (١٩٩٨، العدد ٣) وعددها ١٢٤. تم أخذ الـ ١٢٤ جميعاً في الاعتبار.

الكلب الذي يضع البيض يبين أنه يوجد ٤٨ تحليلاً تلوياً[١] مع ١٠ دراسات على الأقل تم فيها فحص نقطة نهاية واحدة على الأقل لثنائية التفرع. تأثر نحو نصف التحليلات التلوية بتحيز النشر. في أربعة من ٤٨ تحليلاً ملتوياً، وبعد تصحيح تحيز النشر، كانت هناك تغييرات مهمة في الاستنتاجات. ثلاثة تحليلات تلوية مع نتائج مهمة في البداية لم تعد مهمة بعد أخذ تحيز النشر في الاعتبار. تبين أن التحليل التلوي الذي صُنف على أنه غير مهم وغير مبالٍ كان سلبياً بشكل ملحوظ بعد التحليل.

---

(١) التحليل التلوي هو تحليل في علم الإحصاء يتضمن تطبيق الطرق الإحصائية على نتائج عدة دراسات قد تكون متوافقة أو متضادة، وذلك من أجل توجه أو ميل لتلك النتائج أو لإيجاد علاقة فيما بينها. ويطلق عليه عدة مسميات منها التحليل البعدي والحليل التجميعي والتحليل الشمولي.

استنتج المؤلفون أن نتائج التحليلات التلوية تتأثر بشكل كبير بتحيز النشر في نحو عُشر الحالات. لذا يعد تجميع النتائج السريرية في المراجعات المنهجية والتحليلات التلوية أحد الأركان المهمة للطب المسند بالأدلة.

ومع ذلك، لا يمكن للمرء أن يتوقع بشكل معقول أن مثل هذه الأطروحة الوصفية أفضل من الدراسات التي خضعت لها. أحياناً تكون البيضة الفاسدة كافية لإفساد عجة البيض الواعدة تماماً. هناك خطر يتمثل في أن النتائج الإيجابية التي تم جمعها بشكل غير علمي، والمعنية بتحيز النشر، ستنتهي، بالطبع، بنتيجة إيجابية وأن التسمية «المستندة إلى الأدلة» أو ما يسمى (أي بي إم) ستُعطى عباءة العلمية.

الكلب الذي يبيض... سيكون الأمر سهلاً للغاية! تسجيل الدراسات السريرية ذكر إعلان الجمعية الطبية العالمية في هلسنكي وفقاً للدراسة التي قدمتها (الجمعية العامة للجمعية الطبية العالمية، إدنبرة، إسكتلندا، تشرين الأول ٢٠٠٠): إذ بينت أنه «يجب أن تكون خطط جميع الدراسات متاحة للجمهور»، نعم يجب نشر كل من النتائج الإيجابية والسلبية أو إتاحتها للجمهور. ما تم إثباته حتى الآن يظهر أن العلوم الطبية التي تمارس حالياً تتعارض مع المبادئ الأخلاقية. كان تقرير الدراسة بالتأكيد حسن النية: لقد أعلن علم وبائيات السرطان في افتتاحية (شيلدز ٢٠٠٠). وكما أشارت المؤشرات الحيوية والوقائية أنها ستنشئ قسم النتائج السلبية. هذه مساهمة في تجنب تحيز النشر، يجب أن يقتصر العمل على صفحة مطبوعة واحدة، ومع ذلك، فإن الوصف الكامل والفهم للفرضية المختبرة والمنهجية - بما في ذلك القياسات الحيوية - والنتائج التي حُصل عليها ستكون متوقعة.

يبدو أن ورقة التين هذه فعالة كإجراء للمساواة في دولة أبوية، وبموجبها يمكن أيضاً انتخاب النائبات في المستقبل، شريطة أن يبدين جيداً بشكل خاص وأن يكتفين بالوقوف في الزاوية الأبعد من الغرفة.

كل شيء تقريباً مسجل، لكن التجارب على البشر ليست كذلك، سيكون من الأفضل تجنب تحيز النشر في المقام الأول. اقترح تشالمرز (١٩٩٠) وديكرسين (١٩٩٠)

تسجيل الدراسات السريرية مستقبلياً، نظراً لأن الإدراج المسبق للدراسات في السجل هو بالتأكيد مستقل عن نتائجها المستقبلية. سيسهل التسجيل أيضاً العثور على الدراسات المنشورة وفقاً لدراسة (يول في عام ٢٠٠٢). تتمثل إحدى الإستراتيجيات التي يمكن تصورها في إشراك لجان الأخلاقيات. لقد أُبلغوا بالفعل بجميع الدراسات التي أجريت على المرضى، ولا يمكن إجراء أي منها دون موافقتهم. سيكون من السهل نسبياً لهذه اللجان أن تصر على تسجيل الدراسات وفقاً للأرقام القياسية الدولية التي تستخدم في التجارب العشوائية المضبوطة.

إذ يُستخدم الرقم المستلم كدليل على التسجيل. يمكن ملاحظة أن شيئاً كهذا ممكنٌ من حقيقة أنه في كل بلد في العالم، تتمتع كل سيارة، مهما كانت صغيرة، بلوحة ترخيص فريدة ومسجلة، وحتى الكتب فيها رقم دولي.

الكلب الذي يضع البيض سيكون له أيضاً رقم كتاب قياسي (ISBN). يجب أن يكون التسجيل، بالطبع، مرتبطاً بالتزام النشر، وعند النشر، يجب ذكر المعرّف من أجل تجنب أو تحديد المنشورات المتعددة. لقد أظهر (سيميز عام ١٩٨٦)، في دراسته أن التسجيل المسبق للدراسات يمكن أن يحدث فرقاً حاسماً. توصل تحليل لجميع الدراسات المنشورة حول علاج سرطان المبيض المتقدم إلى استنتاج مفاده أن العلاج الكيميائي المركب كان أفضل من العلاج بدواء واحد. ومع ذلك، فإن التحليل الثاني، الذي يعتمد فقط على نتائج الدراسات المسجلة عند إطلاقه، لم يؤد إلى هذه النتيجة.

من الممكن أن الاختلال في الإبلاغ الذي كان موجوداً في الحالة الأولى قد قُلص لصالح النتائج الإيجابية من خلال التسجيل.

**الإحصائيات ذات الحدين:**

الكلب الذي يضع البيض يقول إن: كرة القدم، المصادفة، الأحاسيس، التباديل، التوليفات، الإحصائيات ذات الحدين (لوتو) هي لعبة حظ. لا أحد يستطيع توقع أو حتى حساب الأرقام التي سيتم رسمها يوم السبت المقبل. من يفوز فهو محظوظ فقط. لا يوجد لاعبو يانصيب جيدون أو سيئون، لكن الأمر مختلف مع لوتو،

أليس كذلك؟ يجب أن يعرف خبراء كرة القدم الأذكياء من سيفوز ضد من - لكن كم عدد مدربي البوندسليجا أصبحوا من أصحاب الملايين من كسب المال بفضل نصائح التدريب الأسبوعية المطبوعة؟

في هذا الفصل يمكنك معرفة المزيد عن الدوري الألماني وإمكانية حدوث ارتباك وترتيب (عدم الجلوس) وحالات نادرة.

**الشموع والكابلات وحفلات القهوة والتباديل:**

لقد قمت الأحد الماضي باستبدال شمعات الإشعال في سيارتي. أزلت الأسلاك الأربعة، وفكّكت شمعات الإشعال القديمة ووضعت الأسلاك الجديدة فيها، ثم اضطررت إلى إعادة توصيل الكابلات، ولكن هذا الكابل لأي شمعة؟ ومما زاد الطين بلة، أنها بدأت تمطر أيضاً، لذلك جلست في مكتبي مفكراً أولاً في حل للمشكلة. على أي حال، فإن تجربة الأشياء بدون خطة لا تبدو مناسبة لي، لذلك قمت بإدراج جميع الخيارات التي يجب فحصها بعد أن هطل المطر بغزارة. للقيام بتلك المهمة، قمت بترقيم الشموع (من الأول إلى الرابع) والكابلات (من ١ إلى ٤) ووضعت الخطة التالية: أنه وحسب العلاقة المستخدمة في التباديل وهي إحدى المبادئ الأساسية في العد وجب استخدامها بحيث تساعد في توزيع أربعة كابلات على أربع شمعات، بحيث يأخذ كل كبل شمعه فتصبح عدد الإمكانات المتوفرة ٤×٣×٢×١= ٢٤ طريقة، بحيث أن الكبل الأول يمكن أن يأخذ أحد تلك الشموع الأربع، ونفس الحال مع الكبل الثاني والثالث والرابع، مع الحرص على عدم التكرار، النتيجة تبين ٢٤ خياراً مختلفاً لتوصيل أربعة كابلات بأربع شمعات شرارة، في المجموع، كان هناك ٢٤ خياراً، فيما يسمى بالتبديلات.

مع وضع القائمة في الاعتبار، لاحظت أنه يمكن للكلب الذي يضع البيض أيضاً تحديد هذا الرقم بشكل مختلف بالنسبة للكابل الأول، بحيث لدي أربعة خيارات، وللثاني عندما يتم توصيل الأول لدي ثلاثة خيارات فقط. لذا، مع الكابلين

الأولين، لدي بالفعل إمكانية ٤ × ٣ = ١٢. إذا كان الثاني متصلاً أيضاً، فيمكن تصور متغيرين فقط للثالث وأخيراً واحد فقط للرابع، لأن جميع الشموع الأخرى مشغولة بالفعل، وبذلك يصبح العدد الإجمالي للخيارات ٤ × ٣ × ٢ × ١=٢٤.

والسؤال كيف اكتشفت الترتيب الصحيح لذلك؟ استعديت لقضاء بقية فترة ما بعد الظهر تحت غطاء المحرك، ذهبت إلى السيارة مع قائمتي الحسابية التي أعددتها. لقد سررت عندما اكتشفت أن أطوال الكابلات تم قياسها بدقة وأن هناك طريقة واحدة فقط لا تحتمل الاحتمالات لتوصيلها بالشموع. على ما يبدو، أخذ مصممو السيارات في الحسبان وجود أشخاص مثلي. بعد ظهر ذلك اليوم دعيت إلى حفلة القهوة. إنها حفلة تتضمن القهوة، كعكة، وكريمة مخفوقة: وهنا سنكرر نفس العملية، بمعنى أنني أبدأ بالقهوة التي رقمها واحد أو الكريمة المخفوقة التي رقمها ثلاثة؟ أو الكعكة التي رقمها اثنان بحيث كل حدث أو واقعة تحتمل احتمالين ٣ × ٢ × ١ = ٦ فينتج عن ذلك تسلسلات محتملة على ما أعتقد، لكنك تأكل وتشرب كل شيء ممزوجاً، بمعنى لا داعي للاحتمالات هنا أيضاً.

كنا عشرة أشخاص، وقد أفاد المضيف بفخر أنه اختار أفضل خيار جلوس ممكن لهذه المجموعة من الأشخاص من جميع خيارات الجلوس الممكنة (حتى لا يكون هناك جدال)، هل يمكن تخيل كل ذلك حقاً؟ مع المتابعة الخاصة بي فإن مشكلة الكابلات والشمعة اليومية معدة جيداً، فكرت: الضيف الأول لديه عشرة مقاعد والثاني تسعة مقاعد فقط؛ لكليهما معاً يوجد بالفعل ١٠ × ٩ = ٩٠ ترتيباً مختلفاً للجلوس على طاولة بها عشرة كراسي. بالنسبة للضيف الثالث، هناك الآن ثمانية أماكن مجانية، وللرابع سبعة أماكن فقط، إلخ. وما إلى ذلك. الزائر العاشر ليس لديه خيار على الإطلاق.إذ يجب أن يجلس في آخر كرسي حر. في المجموع، هناك ١٠ × ٩ × ٨ × ٧ × ٦ × ٥ × ٤ × ٣ × ٢ × ١ = ٣٦٢٨٨٠٠

الكلب الذي يضع البيض يقول أنه يوجد ٣٦٢٨٨٠٠ من ترتيبات الجلوس الممكنة.

حتى يومنا هذا لا أستطيع أن أتخيل كيف مر الضيف في ذهنه بها جميعاً!. يُطلق على عدد احتمالات إحضار شيء ما إلى سلسلة أيضاً التباديل. الاختصارات العشرة تستخدم في حسابات التباديل أعلاه! = ١٠ × ٩ × ٨ × ٧ × ٦ × ٥ × ٤ × ٣ × ٢ × ١ = ٣٦٢٨٨٠٠ ٤! = ٤ × ٣ × ٢ × ١ = ٢٤ وهذا ما يمكننا أن نطلق عليه «مضروب العشرة» أو «العامل الأربعة». بالمناسبة، يمكن العثور على هذه الوظيفة في العديد من حاسبات الجيب.

**ملعب كرة القدم كوعاء الروليت:**

إننا نحاول تفسير نتيجة المباراة ولا سيما أنني من مشجعي فريق سانت باولي. اليوم خسرنا النتيجة في المباراة ب ٢ ضد فريق هامبورغ. زملائي جميعهم من عشاق فريق هامبورغ. وغداً على الغداء، سيقال مرة أخرى: الفريق الأفضل يفوز بالانتصارات - لكن هذه المرة هناك ضغط مضاد.

لكن بالطبع بالحجج العلمية الصعبة سأدحض هذا الهراء: النتيجة ليست ذات دلالة إحصائية! لنفترض أن كلا الفريقين متساويان في القوة. سُجل ما مجموعه هدفان من صافرة النهاية. يمكن تصور دورات الألعاب المحتملة التالية:

يسجل فريق هامبورغ الهدفين الأول والثاني (٢ إلى ٠).

.يسجل فريق هامبورغ الهدف الأول ويسجل فريق سانت باولي الهدف الثاني (١ إلى ١).

سجل فريق سانت باولي الهدف الأول وسجل فريق هامبورغ الهدف الثاني (١ إلى ١).

فريق سانت باولي يسجل الهدف الأول والثاني (٠-٢). لا توجد متغيرات أخرى. لكن نظراً لأننا افترضنا أن كلا الفريقين كانا قويين بنفس القدر، فإن احتمال أن يسجل فريق هامبورغ الهدف الأول كبير مثل احتمال نجاح فريق سانت باولي، أي بنسبة ٥٠ بالمئة بالضبط. الشيء نفسه ينطبق على الاحتمال الثاني.

مرة أخرى، فإن احتمال تحقيق ذلك هو بالضبط ٥٠ بالمئة لكلا الفريقين. بالنسبة لأول مسار محتمل للعبة المذكورة أعلاه، أي أن فريق هامبورغ يفوز ٢ إلى ٠، وهنا يظهر الاحتمال التالي:

الكلب الذي يضع البيض يبين أن احتمال أن يسجل فريق هامبورغ الهدف الأول (٥٠ بالمئة ٠.٥) مضروباً في احتمال أن يسجل فريق هامبورغ الهدف الثاني (٥٠ بالمئة = ٠.٥) النتيجة: ٠.٥ × ٠.٥ = ٠.٢٥ أو ٢٥ بالمئة. هناك أيضاً فرصة بنسبة ٢٥ في المئة للمتغيرات الثلاثة الأخرى. إذن نحصل معًا على 4× 25= 100 بالمئة، وهذا ما يجب أن يكون عليه الأمر من احتمالات، لأن إحدى هذه النتائج الأربع تحدث دائماً في لعبة بإجمالي هدفين.

كلا الاحتمالين الثاني والثالث يقدمان النتيجة النهائية نفسها، أي التعادل ١ إلى ١. هذه النتيجة ستأتي مع ٢٥ + ٢٥ = ٥٠ في المئة من اليقين. باختصار، نحصل على نتيجة احتمالية: 50% أن تكون النتيجة ١:١ و 25 % أن تكون النتيجة 2 :0

هذه نتائج كرة القدم من وجهة نظر إحصائية. إذا افترض المرء أن فريقين يلعبان بشكل متساوٍ وجرى تسجيل هدفين في مواجهة واحدة، فإن الاحتمالات التالية تظهر للنتائج المحتملة المختلفة: فمع وجود فرق قوية متساوية، يجب ألا تنتهي كل لعبة بمجموع هدفين من ١ إلى ١. هناك احتمال بنسبة ٥٠ في المئة أن يكون هذا هو الحال أي تحقيق التعادل. من غير المرجح (٢٥%) أن يخسر فريقي أي فريق سانت باولي ٠-٢ على الرغم من أنه يلعب بنفس جودة فريق هامبورغ، لكن هذا بعيد كل البعد عن كونه ذا دلالة إحصائية.

الكلب الذي يضع البيض يقول: تكون النتيجة ذات دلالة إحصائية فقط عندما يكون احتمال نتيجة ما ٥ بالمئة أو أقل يتم تحقيق نتيجة مهمة فقط مع ٦ أهداف إلى ٠! سنقدم سبب ذلك في القسم التالي.

الكلب الذي يضع البيض: فيما يخص مجموعات كرة قدم الطاولة يمكننا محاكاة نتائج اللعبة المختلفة لفريقين من فرق كرة القدم لهما نفس القوة تماماً عن طريق رمي العملات المعدنية واستخدامها لتحديد احتمالات النتائج. فرصة سقوط الوجه الأمامي لعملة أو الوجه الخلفي للعملة هي ٥٠ بالمئة لكل منهما. تم تسجيل إجمالي ستة أهداف في كل مباراة من مباريات كرة القدم، مما يعني أننا برمي العملة ست مرات لكل مباراة نقوم بمحاكاة. الوجه الامامي يعني هدفاً واحداً لفريق هامبورغ، الهدف

الأول لفريق سانت باولي. اعتماداً على ما إذا كانت الوجوه الأمامية (العصي) أو الوجوه الخلفية (الدائرة) تفوز، فإننا ندخل تدريجياً الصلبان أو الدوائر في الأربعين صفاً من ستة مربعات معروضة (أسرع مع النرد: خذ مكان «الوجه الامامي أو الوجه الخلفي» ثم «العدد الزوجي أو الفردي».

**محاكاة قذف العملة لمباراة كرة قدم تم فيها تسجيل ستة أهداف:**

الكلب الذي يضع البيض فكيف يتم تقييم لعبة كرة القدم المحاكية بعد هذا العمل الشاق، يتم حساب عدد العرضيات لكل صف على حدةٍ، ويُدون على يمينه. بعد ذلك، لتحديد عدد المجموعات المكونة من ستة أفراد التي لا تحمل صليب، أو تحمل صليب، وما إلى ذلك، ولإيضاح ذلك أكثر يمكننا القيام بإنشاء احتمالي كما بينا أعلاه.

الكلب الذي يضع البيض هو قائمة دائمة ويرسم خطاً في كل حالة. إذ على الرغم من قيامك برمي العملات المعدنية بجدية شديدة، العينة لا تزال صغيرة جداً في الواقع. فلكي تكون قادراً على تحديد التوزيع بدقة حقاً، سيتعين عليك للقيام بذلك ملء نحو ألف صف من ست محاولات، ومع ذلك، سيكون من الواضح جداً في معظم الحالات أن ثلاثة تقاطعات وثلاث دوائر، أي الدرجة النهائية من ٣ إلى ٣، تحدث بشكل متكرر أكثر من ستة تقاطعات أو ست دوائر، أي ٦ إلى ٠ أو ٠ إلى ٦ . النتيجة التي نود الوصول لها هي أنه لا ينبغي أن يكون الأمر مهماً حقاً، لأن احتمال كل من الصلبان والدوائر هو نفسه، أي بنسبة ٥٠ بالمئة لكل منهما! أو؟ إن السر في ذلك هو أن أي ترتيب للصلبان والدوائر هو احتمال متساوٍ، ولتوضيح ذلك أدرجنا جميع الاحتمالات الـ ٦٤.

بعد عرض قائمة بجميع المجموعات الست اتضح أن هناك تسلسلاً واحداً فقط فمن أجل ستة صلبان، يتبين وجود عشرين شكلاً مختلفاً لثلاثة صلبان وثلاث دوائر، نظراً لأن كل هذه العواقب متساوية في الاحتمال.

الكلب الذي يضع البيض، في المتوسط، يضع ثلاثة صلبان وثلاث دوائر أكثر عشرين مرة من ستة صلبان. من بين ٦٤ نتيجة محتملة للعبة، تمثل التمريرات الستة والدوائر الست حالتين فقط، وبما أن ٢ / ٦٤ = ٠,٠٣١ أو ٣,١ بالمئة أقل من ٥ بالمئة،

فإن النتائج تكون من ٦ إلى ٠ أو من ٠ إلى ٦ ذات دلالة إحصائية، فيما يخص عدد الفروق في النسب المهمة للأحداث الحاصلة.

الكلب الذي يبيض يعرض نتائج رياضية مهمة، إنه يعرض عدد الأحداث (أخطاء، أهداف، سلال) وليس النقاط التي حُصل عليها معهم. النسب الأكثر تطرفاً هي بالطبع مهمة أيضاً، مع ١٨ إلى ٧، على سبيل المثال: ١٩ إلى ٧ ومن ١٨ إلى ٦.

للحصول على نتيجة ذات دلالة إحصائية، يجب على المرء انتظار ستة أهداف على الأقل. إذا كانت النتيجة من ٦ إلى ٠، فستنتهي اللعبة، ومع ذلك، إذا تمكن الفريق الأضعف من تسجيل هدف، فعليك الانتظار حتى يتم تسجيل إجمالي تسعة أهداف، لأن النتيجة تكون مهمة فقط مرة أخرى عندما تكون النتيجة ٨ إلى ١، وحتى إذا كان هناك هدفان ضدهما فقط في الساعة ١٠ إلى ٢.

الكلب الذي يضع البيض يقول إنه اعتماداً على العدد الإجمالي للضربات، يتعين على الطرف المتفوق تطوير تقدم كبير حتى يتم التعرف على النصر أيضاً من قبل الإحصائيين. ينمو فرق الهدف المطلق بشكل مطرد، بينما تصبح نسبة الهدف المطلوبة (الحاصل) أصغر وأصغر. من الواضح أنه ليس من العملي على الإطلاق اللعب حتى تُحدد المواجهة بشكل كبير.

**اختبار الدوري الألماني الرباعي:**

الكلب الذي يضع البيض: في اختبار الدوري الألماني الرباعي في كرة القدم أعتقد أن الذي يتم وضع اسمه كأول اسم في جدول الدوري الألماني غالباً هو الذي يمكنه التغلب على العداء الأول في أي وقت. إنه بيرتي فوغتس[1] في الدوري الألماني، يتم تحديد أبطال ألمانيا عاماً بعد عام. وفي كل موسم، تتنافس جميع الفرق ضد بعضها البعض مرتين، نظراً لأن ثمانية عشر نادياً يلعبون في الدوري الألماني، فهذا يعني ٣٤ مباراة لكل منهم.

---

(١) بيرتي فوغتس: اسمه الأصلي هانز هيوبيرت، وبرتي هو لقبه، لاعب كرة قدم ألماني، والآن هو يعمل كمدرب لكرة القدم، من مواليد ١٩٤٦.

مع وجود كثير من الألعاب، يمكن تحقيق نتائج ذات دلالة إحصائية حتى لو لم تكن كل واحدة مهمة. إن مطلبنا بضرورة فحص النتائج الطبية والعلمية عن طريق إعادة إنتاجها هو أمر يميل إلى تلبيته على الأقل الدوري الألماني. ويمكننا هنا مراجعة النتيجة النهائية للدوري الألماني في أيار ١٩٩٦، عندما فاز بوروسيا دورتموند باللقب.

الكلب الذي يضع البيض: لقد فقدت النوادي التالية نقاطها على التوالي رغم فوزها باللقب وتصدرها بالحصول على النقط بالجدول المدرسي التقليدي، إنها: نادي بوروسيا دورتموند نادي بايرن ميونيخ، نادي شالكه، نادي بوروسيا مونشن غلادباخ، نادي هامبورغ إس في نادي إف سي، نادي هانسا روستوك، نادي كارلشروهر إس سي، نادي تي إس ميونيخ، نادي فيردر بريمن، نادي شتوتغارت، كل وفق نقاطه التي حققها كالتالي وعلى التوالي: ٨٩,٦٢، ٦١، ١١، ٦١، ١٤، ٥٣، ١٥، ١١، ١٢، ٤٥

لكن ما الذي حصل للدوري الألماني لكرة القدم بعد نهاية موسم ١٩٩٥/١٩٩٦؟ لقد تقرر منح ثلاث نقاط عن كل مباراة يتم الفوز بها ومنح نقطة واحدة مقابل التعادل، ومع ذلك، فإن هذه القواعد تعسفية تماماً. لأنه كان هناك نقطتان فقط للفوز من أجل تعزيز كرة القدم الهجومية وإبطاء الاستراتيجيين من الصفر إلى الصفر، ورغم ذلك زِيد عدد نقاط الفوز من نقطتين إلى ثلاث.

علينا أن نتجاهل هذه الاعتبارات، التي من شأنها أن تجعل كرة القدم أكثر إثارة للجماهير ومن ثم أكثر زيادة الدخل، إذ لأغراض إحصائية، يكون عدد الألعاب التي يتم الفوز بها أو الخسارة فيها فقط هو المناسب. فيما يلي، نواجه كل ما يتم احتسابه من اعتبارات تنتهي بالتعادل، إذ فاز النصف وخسر النصف بمساعدة اختبار المجالات الأربعة كما بينا سابقاً والآن يمكننا تحديد مدى قدرة النتائج ذات الدلالة الإحصائية على المحاكمة من وجهة نظر مختلفة عما هو شائع وسائد.

لا يمكن أن يكون الكلب الذي يضع البيض مختلفاً عن التفكير السائد، وهذا ما يدفعنا لسؤال أكثر إثارة بالطبع وهو: هل لعب بطل ألمانيا بوروسيا دورتموند أفضل

إحصائياً من بايرن ميونيخ؟ - الجواب: لا. بعد كل شيء. إن الترتيب في الجدول الذي يُعد كان سينتج عن احتمال ٤٤ في المئة حتى لو كان كلا الفريقين على قدم المساواة. لذا حظي فريق بوروسيا دورتموند بقدر كبير من الحظ عندما فاز بلقب البطولة.

لذلك من الأهمية بمكان، ليس فقط لمشهد هامبورغ بالتحديد، ملاحظة أن ترتيب فريق هامبورغ وفريق إف سي سانت باولي في جدول البونديس ليغا لعام ١٩٩٥/١٩٩٦ لم يكن يعتمد فقط على مهارات كرة القدم، لأنه مع احتمال بنسبة ٢٨ في المئة، سيتفوق فريق هامبورغ على سانت باولي في الجدول التقليدي، حتى لو لم يلعب بشكل أفضل.

في البحث عن نتيجة مهمة في الدوري الألماني، كان علينا السماح لبطل ألمانيا بوروسيا دورتموند باللعب ضد جدول الترتيب العاشر في إف بي شتوتجارت في اختبار رباعي المجالات. حيث تدخل احتمالات النتائج للقيمة p 0,049.

ومن ثمّ، فإن الأول في الجدول يتفوق إحصائياً وبشكل ملحوظ على العاشر في الجدول. في ضوء هذه الحسابات التي نضعها للتفكير فيها بعمق، يتضح سبب وجود «مفاجآت» دائماً في الدوري الألماني، ولماذا يتمكن المرشحون للهبوط من التغلب على المتصدر الحالي. ولكن حتى لو كان الفارق بين الأندية في جدول الدوري الألماني ذا دلالة إحصائية، فقد يؤدي ذلك إلى فوز غير متوقع للطرف الخارجي. وهذا ما حدث في ٤ تشرين الثاني ١٩٩٦.

فوفقاً لجدول الدوري الألماني الذي قدم لموسم ١٩٩٦-١٩٩٧، لعب شتوتجارت بشكل أفضل من إف سي سانت باولي. ومع ذلك، نجح فريق سانت باوليانز المتقاتل في منطقة الهبوط في تحقيق انتصار ٢ إلى ١ على القادة. واحتفلت الصّحافة الرياضية بهذا النجاح باعتباره مفاجأة كبيرة .

**في النهاية:**

الكلب الذي يضع البيض: في النهاية، ٢١.٩ في المئة، كان من المتوقع نتيجة ١ إلى ٢ لصالح فريق سانت باولي. دائماً ما نجد تعليقات الصحفيين الرياضيين على مثل هذه «النتائج المفاجئة» مسلية! بدون مبرر مقنع لها. ما يجب معرفته هو أنه هناك دائماً

سبب واقعي للنصر وهذا السبب يكون غير متوقع من قبيل: الحالة المزاجية السيئة في الفريق، والتمريرات الخاطئة لفريق شتوتغارت، والطقس الموحل الذي يفضله بالطبع فريق سانت باولي، عدم معرفة فريق سانت باولي شيئاً آخر عن فريق هامبورغ، وهذا ما يمكننا رؤيته والتأكد منه مما حصل بتاريخ ٢٤ كانون الثاني ٢٠٠٦، عندما رفض نادي سانت باولي في الدوري الثالث لاعب دوري أبطال أوروبا فيردر بريمن بعد خسارته ٣-١، وحينئذ أُلقي اللوم على الثلج.

في الحقيقة تبدو مثل هذه المحاولات للتبرير مألوفة لنا. لأنه حتى في المنشورات العلمية أيضاً، تُقدّم تفسيرات طويلة للنتائج التي قد تكون نشأت عن طريق المصادفة البحتة. سننظر في هذه التفسيرات «العلمية» بمزيد من التفصيل في فصل لاحق. من فضلك لا تأخذ هذا الدخول في عالم الرياضة واحتمالات ومصادفات الفرق والأندية على محمل الجد، ولكن آثرنا من طرحها أن نبين لك الأسباب الكثيرة التي يكون لها الدور الحاسم، ولا تؤخذ بالحسبان وإنما نبررها بشكلل ساذج.

في بعض الأحيان تتأخر المقارنات قليلاً، كما أن بيان احتمالات الهدف تكون جريئة جداً. إذ يعتمد أداء الفريق بشكل طبيعي أيضاً على ما إذا كان يلعب على «أرض الملعب» أو ما إذا كان في الصدارة حالياً.

تعض الكلاب أخيراً التوزيع ذا الحدين، فالضوء الرياضي يعزز الصحة، لكن الطب يسهم في ذلك أيضاً. لذلك دعونا ننتقل إلى نقطة أخرى إلى قسم جراحة القلب بالمستشفى. لقد وضع رئيسهم الجديد لنفسه هدفاً طموحاً يتمثل في تحقيق أقل معدل وفيات لعمليات الطوارئ الالتفافية في إدارته في ألمانيا، التي تبلغ حالياً نحو ١٥ بالمئة. لهذا السبب يقوم أولاً باختبار الأطباء تحت سيطرته دون علمهم. إنه يضمن أن كل واحد من الجراحين الثمانية يجري عشر عمليات تحويل طارئة في الأسابيع القليلة الأولى بعد توليه منصبه، ويسجل النتائج.

لم تكن هناك حالة وفاة واحدة من واحد من أربعة أطباء، واثنان من اثنين. يعين الرئيس الجديد الطبيب الأول كطبيب أول مسؤول. يأخذ هذا الأخير جانباً، ويشرح له أن

معدل الوفيات البالغ ٤٠ في المئة هو أكثر من ضعف المعدل المتوسط، ولا يمكن تحمله، وبعد ذلك ينصحه بالذهاب والعثور على وظيفة أخرى، إذ لا يبدو أنه جراح قلب جيد. لكن الطبيب المختص لا يتخلى عن وظيفته طوعاً، يطرد الطبيب ويدافع عن نفسه ويتعاقد مع محام. والسؤال: ما عدد الوفيات لكل طبيب في عشر عمليات طارئة التفافية؟

الكلب الذي يضع البيض يتساءل كيف ستنتهي هذه الحالة قانونياً؟ فهذا أمر خارج عن علمنا. ومع ذلك، يمكننا أن نعلق على ذلك بالقول: إن ما يمارسه كبير الأطباء مع زملائه لن يؤدي إلى تقدم قسمه، فالأداة المطلوبة للتقييم الموضوعي «للاختبار» الموصوف تسمى «التوزيع ذا الحدين». ستجد وصفاً تفصيلياً لهذا في القسم التالي.

لكن أولاً سنقوم بتجربة صغيرة باستخدام عدسات الشوكولاتة الملونة التي ستمكننا من تقييم ما إذا كان إفراز الطبيب له ما يبرره. لتجربة ذلك، أنت بحاجة إلى حزمة عائلية من أزرار الشوكولاتة الذكية ذات الألوان الزاهية. ضعها في وعاء كبير، وأغمض عينيك، أخرج عشرة منها من هذا الإمداد. في عبوتنا، كان نحو سُبع العدسات أحمر (أي حوالي ١٥ بالمئة، مثل معدل الوفيات في عمليات تحويل مسار الطوارئ). في هذه التجربة، يُمثّلُ كل مريض بعدسة شوكولاتة. الأحمر يرمز إلى فشل العملية. وهنا من الأفضل استخدام ورقة الإحصاء التالية.

على سبيل المثال، إذا كان هناك قطعتان باللون الأحمر بين رقائق الشوكولاتة، فضع علامة على الخط عند «٢». إذا لم تكن قد اشتريت فقط حزمة عائلية ضخمة، فسيتعين عليك للأسف إعادة الشوكولاتة مرة أخرى وخلطها جيداً، حتى لو كان ذلك صعباً. الآن قم بإزالة عشر عدسات مرة أخرى، ولاحظ عدد العينات الحمراء. من فضلك كرر الأمر برمته ٢٥ مرة. لن تتفاجأ إذا لم تسحب العدد نفسه من العدس الأحمر في كل مرة.

بمحاكاة الشوكولاته لنتائج عمليات الطوارئ الالتفافية يتوضح لنا التكرار المتوقع بالنسبة المئوية، إذ يُحسب بمساعدة التوزيع ذي الحدين. في المتوسط، نحن لا نتوقع حبة عدس بشوكولاتة حمراء واحدة في ١٩,٧ في المئة من السحوبات (أي في كل خمس)، بينما يمكننا توقع واحد من ٣٤,٧ في المئة، إلخ.

نحصل على أربعة أو أكثر من عدس الشوكولاتة الحمراء في نحو ٥ في المئة من الحالات، لذلك أذكرها في كل عشرين محاولة. بالعودة إلى طبيبنا أي الطبيب المستقيل. فعند إعادة تفسير تجربة عدس الشوكولاتة، تُظهر هذه التجربة أن إخفاقاتها الأربعة ربما كانت مصادفة أيضاً. بافتراض أن جميع الأطباء الثمانية يعملون بالطريقة نفسها تماماً (تماماً كما نسحب عشر قطع من الشوكولاتة الجيدة في كل مرة)، ويؤخذ عدد الأطباء الذين تم فحصهم في الاعتبار. ثم في كل ثالث فحص من هذا القبيل ستكون هناك حالة واحدة على الأقل تحدث فيها أربع حالات فشل أو أكثر.

ما نود قوله أنه تتوافق إستراتيجية كبير الأطباء مع نهج صبي يبلغ من العمر عشر سنوات، إذ أن هذا النهج معروف جيداً للمؤلفين، ذلك أن هذا الصبي سيقوم بجمع ثلاثة أضعاف أحجار النرد المتوفرة في متجر الألعاب إذا أتيحت له الفرصة.

الكلب الذي يضع البيض، ألقى بهم أي ألقى بالأطباء وفقاً لرؤيته المغلوطة، ثم اشترى الاثنين الذين صنعا في كل مرة ستة أي على طلب المدير، ليتبين في وقت لاحق أن الأطباء الذين حققوا مطلب المدير استطاعوا فعل ذلك باستخامهم لنرد سحري يبدو مثل نرد طبيعي تماماً.

### تجربة عدس الشوكولاتة:

الكلب الذي يضع البيض: لعل من أكثر التجارب رقة تجربة وجود حبات العدس في الشوكولاتة. التوزيع ذو الحدين ثقيل، لذا سنقوم الآن بتعميم تجربة عدس الشوكولاتة. يمكنك تخطي هذا الجزء إذا استوقفتك الصيغ. لنبدأ بالسؤال: ما هو احتمال سحب عدد معين من العدس الأحمر عند إزالة العدد n من عدس الشوكولاتة من قدر به (بلا حدود) العديد من حبات العدس الأحمر وغيره من العدس الملون؟ يمكن الإجابة عن هذا السؤال الجاف بشكل عام بالقول: يتم الحصول على الإجابة من خلال صيغة رياضية تسمى «التوزيع ذي الحدين»،إذ يُشار إلى نسبة العدس الأحمر، ومن ثم احتمالية شد واحدة منها بوساطة p. إذن، احتمال الحصول على لون مختلف هو ١ - ص.

بدون النظر، تتم إزالة n = 5 دبابيس الشوكولاتة. فما هو احتمال أن يكون لونان أحمر ولون آخر لونين مختلفين؟ للقيام بذلك، يتم ضرب الاحتمالات الفردية:

(d - 1) xd = (d - 1) x (d- 1) x (d - 1)

إذا كانت نسبة ١٥% من العدسات حمراء (p = 0,15) يحصل المرء على:

(0,15) x (0,85) = 0,0138 لاحتمال رسم اثنين من اللون الأحمر وثلاثة ألوان أخرى.

الكلب الذي يضع البيض: يعطي الفرص ويترتب على ذلك أن احتمال وجود زرين أحمر وثلاثة أزرار شوكولاتة ملونة مختلفة بأي ترتيب هو ١٠ × ٠,٠١٣٨ = ٠,١٣٨ أو ١٣,٨ بالمئة. بشكل عام، المعادلة التالية، التوزيع ذي الحدين، النتائج:

(P (nk) = * pk (1-pk حيث p هي نسبة عدس الشوكولاتة الحمراء، n إجمالي عدد العدس المسحوب، k عدد العدس الأحمر المسحوب، و (P،n،k) احتمالية وجود عدس بالشوكولاتة الحمراء يكون واحداً بالضبط من أصل عشر حبات عدس بشوكولاتة لونها أحمر هو P (10,1) = x 0,151 x (1– 0,15) 10-1 x 0 ,15 x 0,85 ! X 0,347 = !1 أو ٣٤,٧% إذا اختار شخص ما عشر حبات من عدس الشوكولاتة الحمراء مباشرة من وعاء من شوكولاتة ملونة مختلفة، فمن المنطقي أنه كان يغش، فمن الواضح بشكل بديهي أن عشرة الاحتمالية غير محتملة للغاية، إن لم تكن مستحيلة. يمكن استخدام الصيغة أعلاه لحساب الاحتمال (ن ١٠، ك ١٠، ص ٠,١٥):

الكلب الذي يضع البيض: إذا كانت نسبة عدس الشوكولاتة الحمراء ١٥ بالمئة، فإن احتمال أن تكون حبات العدس العشرة كلها حمراء يكون أقل بمقدار اثنتي عشرة مرة من ستة أرقام صحيحة في اليانصيب. أي أن أي شخص يختار عشرة حبات من عدس الشوكولاتة الحمراء قد غش وفقاً لحكم أرضي، أو جاء من مجموعة سكانية مختلفة، أي من عبوة خاصة تحتوي على نسبة عالية جداً من العدس الأحمر.

عند تطبيق ذلك على مقارنة العلاجات أو ما شابه ذلك، فهذا يعني أن العلاج بحبات الشوكولاتة الحمراء العشرة يختلف اختلافاً جوهرياً عن العلاجات الأخرى، ويؤدي إلى زيادة حقيقية في المعدل. نرفض احتمال أن تكون الزيادة عرضية على أساس حدسي بحت، ومع ذلك، نفقد حدسنا عندما نحصل على ست أو خمس حبات من

عدس الشوكولاتة الحمراء على الفور. الشيء الوحيد الذي يساعد في إجراء العمليات الحسابية، على سبيل المثال هو استخدام مثال سوزا مع اختبار المجالات الأربعة.

## لا يبتلع لا يصنع خريفاً:

الكلب الذي يضع البيض: لا يبتلع لا يصنع خريفاً بإحصائيات عن أحداث نادرة بعد المحاولة الفاشلة التي نأمل أن يخرج منها «أسوأ جراح قلب»، يكرس رئيسه الجديد (الخيالي) نفسه لتطوير تقنية جديدة لعمليات مجازة في حالات مختارة. على عكس عمليات الطوارئ، فإن خطر الوفاة في حالة عمليات القلب المخطط لها أقل بكثير على أي حال، فهو نحو ٢ بالمئة. يتم تجربة التكنولوجيا الجديدة على مئة مريض، ولحسن الحظ لم يتم الإبلاغ عن حالة وفاة واحدة. يخاطب كبير الأطباء الجمهور بفخر وفي مؤتمر صحفي حضره عدد كبير من الأطباء، حيث يطالب بإدخال هذا الإجراء الجديد في جميع العيادات، إذ ثبت أنه أفضل من الإجراء القديم الذي تمت تجربته واختباره على عشرات من المرضى بل آلاف المرضى. فهل توافقه فيما يقول؟

هناك عدة طرق لاتخاذ قرار موضوعي بشأن هذه المسألة. من ناحية أخرى، يمكننا استخدام التوزيع ذي الحدين مرة أخرى كما في المثال أعلاه. عندئذٍ يكون احتمال عدم حدوث وفاة واحدة في مئة حالة متتالية، بمعدل فشل ٢ في المئة، ١٣ في المئة. ١١في المئة، مع مثل هذه القيمة العالية، يمكن أن تكون الفرصة ناجحة، لكن النتيجة ليست مهمة بأي حال من الأحوال، لأنه، كما نعلم، يجب أن تنخفض إلى أقل من علامة الخمسة بالمئة.

خيار آخر هو الإشارة إلى الحد الأدنى لعدد المرضى المطلوب لضمان عدم تجاوز معدل فشل معين. وفقاً لذلك، فإن المئات من التدخلات الناجحة تعني فقط أن التردد الحقيقي أقل من ٣ في المئة مع احتمال ٩٥ وضوحاً.

يشير العدد إلى أن التردد يقل بالفعل عن المعدل المعتاد البالغ ٢%، ووفقاً لذلك، كان لابد من علاج أكثر من ١٥٠ مريضاً دون حصول وفاة واحدة. بالعودة إلى الرياضة يواجه المدرب فرانزل برانتوين مسألة ما إذا كان يجب أن يستبدل حارسه رودي ألزاس بالموهبة الشابة يان جونجسبونت. ترك الزاس عشرين كرة تمر في مئتي

موقف خطير (**١٠%**)، بينما أخطأ يونجز بونكت ثلاث مرات فقط في أربعين تهديداً خطيراً (**٧.٥%**). مرة أخرى، يمكننا مساعدة فرانزال مع احتمال ٩٥%، بحيث يتيح هذا الاحتمال لالزاس أقل من ١٥% و يونجز بونكت أقل من ١٩% من التسديدات التهديدية في المرمى. لا يزال يتعين على يونجز بونكت أن تثبت نفسها قليلاً.

تم التغاضي عنها في الضباب أي في النوع الثاني من الخطأ، فإذا لم تتمكن من رؤية أي شيء في الضباب، هذا لا يعني أنه لا يوجد شيء هناك حقاً. كابتن بيين برينك هل لاحظت بالفعل أن مؤلفي هذا الكتاب يشبهون كثيراً أنجيلا ميركل؟ لقد التقطت هذه الصورة لها قبل فترة وجيزة من انتخابها كرئيسة لحزب الاتحاد الديمقراطي المسيحي، بحيث تظهر لنا أنجيلا ميركل وهي في نزهة في السهول الطينية قبالة أمروم. هل يمكنك أن تقول أي من السيدات الثلاثة هي السيدة ميركل؟ أي رقم؟ أنظر**!** هذا التشابه المعروض بالصورة حقاً أذهلنا أيضاً. على اليمين يمكنك رؤية منارة هورنوم. إنه لا يشبهنا كثيراً، ونحن سعداء جداً به. بالنظر إلى المسافة الكبيرة، لا توجد بالطبع تفاصيل كافية يمكن رؤيتها لتمييز الناس بعضهم من بعضٍ. الصورة ببساطة غير مناسبة لهذا الغرض.

الاختلافات الجسيمة، مثل تلك التي بين المنارة والأشخاص المذكورين، تظهر بشكل جيد على أي حال. إن المستشارة أنجيلا ميركل تسير مع المؤلفين في السهول الطينية قبالة أمروم. على اليمين من تلك الصورة يمكنك رؤية منارة هورنوم في سيلت. بينما في المقابل، يمكن العثور على اختلافات كبيرة في دراسة أجريت على عدد قليل من المرضى، على سبيل المثال إذا عُولج الجميع في مجموعة واحدة ولم يتم علاج أي منهم في المجموعة الأخرى. الدراسات الكبيرة مطلوبة للاختلافات الصغيرة.لكن ما يجب قوله هو أنه مع الدراسات الصغيرة جداً، فإنك تخاطر بتجاهل الاختلافات الفعلية.

**مغالطة:**

الكلب الذي يضع البيض ينتج عنه مغالطة وهي أنه لا يوجد فرق يحمل الاسم غير الخيالي إلى حد ما للنوع الثاني من الخطأ. هذا هو نفس الخطأ الذي يحدث من قبل إنذار الحريق الذي لا يطلق الإنذار على الرغم من الحريق. يتطابق «النوع الأول من الخطأ» مع الإنذار على الرغم من عدم وجود حريق على الإطلاق، أي إنه إنذار كاذب.

نشأ وضع مماثل في القانون، فإذا أراد المرء تجنب إدانة شخص بريء عن طريق الخطأ، فيجب على المرء أن يضع مطالب عالية للغاية على مصداقية الشهود والقيمة الإثباتية للأدلة الظرفية. ومع ذلك، فإن هذا يزيد حتماً من خطر عدم إمكانية قيادة المجرمين الفعليين والاستمرار في التجول بحرية. من ناحية أخرى، من أجل تجنب تبرئة مجرم واحد عن طريق الخطأ، من الضروري تقليل الدعاوى على الشهود والأدلة الظرفية. ومع ذلك، فإن هذا يعني حتماً أن بعض الأبرياء سيتم حبسهم أيضاً.

من الواضح أنه لا يمكنك تقليل كلا الخطرين في الوقت نفسه، كما ينبغي ألا يغيب عن البال أنه مع سجن كل شخص بريء، يظل الجاني الحقيقي حراً في التجول ويمكنه حتى أن يشعر بالأمان الشديد، لأن القضية قد تم حلها. في العلم، على عكس القانون، يمكنك الاحتفاظ بالخطأين الصغيرين في الوقت نفسه، بشرط أن تكون على استعداد لبذل الجهد المناسب. في البحث، يتطابق السجناء الأبرياء مع نتيجة ذات دلالة عشوائية. هنا، أيضاً، تضمن «القضية التي تم حلها» والمزعومة عدم البحث عن حل حقيقي للمشكلة لأنك تعتقد أنك تمتلكها بالفعل (انظر الفصل «لعبة ذات نرد ملحوظ»). لقد سبق أن تعاملنا بشكل مكثف مع هذا «الخطأ من النوع الأول». يتوافق المجرم الذي تمت تبرئته خطأً مع نتيجة مهمة متاحة بالفعل وتتزامن في دراسة يتم التغاضي فيها عن الكلب الذي يضع البيض. سننظر الآن في هذا الخطأ من النوع الثاني بمزيد من التفصيل.

الخطأ من النوع الثاني: لنفترض أنه بمساعدة طريقة العلاج التي تمت تجربتها واختبارها على مدى سنوات عديدة، يستطيع ٦٠ إلى ٧٠ في المئة من المرضى علاج مرض معين. ومع ذلك، فلسوء الحظ، يرتبط هذا بآثار جانبية مؤقتة ولكنها مزعجة للغاية. يقوم فريق من الأطباء الآن بتطوير علاج جديد يقي المريض من الآثار الجانبية البشعة، للتحقق مما إذا كانت نتائج الشفاء للطريقتين تختلف، يتم إجراء دراسة سريرية يتم فيها علاج المرضى، وهم مقسمون إلى مجموعتين، إما بالطريقة القديمة وإما بالطريقة الجديدة. لنعرض النتيجتين المحتملتين. لقد بينت النتائج المحتملة للدراسة السريرية في كلا المثالين أنه كان أداء العلاج الجديد أسوأ من العلاج القديم. في البداية، كان الاختلاف مهماً، لأن قيمة p هي ٤ بالمئة، لقد تم علاج مريض واحد فقط بالطريقة الجديدة. لكن بعد أن تم الإعلان أن العلاجين يختلفان بشكل كبير ($P = 0,07$).

فإن الكلب الذي يضع البيض يقول: إنه سيكون من المغالطة في هذه الحالة الادعاء بأن العلاج القديم والجديد متكافئان. فإذا لم تجد فرقاً كبيراً، فأنت لا تثبت أنه لا يوجد فرق على الإطلاق. إذا لم تصطد أي شيء أثناء الصيد، فهذا لا يعني أنه لا توجد سمكة في البركة، وغالباً ما يتم تجاهل هذه الحقيقة في الفحوصات السريرية.

في ذكرى انتشار الخطأ الشائع ومقاومة الخطأ من النوع الثاني. لا بد لنا من القول إنه في الأدبيات الطبية يجب ألا يُرتكب الغباء مرتين، ففي النهاية هناك خيارات كافية.

أشار جيه إيه فريمان وآخرون منذ ثلاثين عاماً إلى مدى انتشار المغالطة في البحث الطبي من ناحية ما يقال من «حيث إنه لا يوجد فرق كبير، لا يوجد فرق» بحسب الدراسة التي قدمها (فرايمان في عام ١٩٩٢).لقد قاموا بفحص ٧١ دراسة خلال الأعوام من ١٩٦٠ إلى ١٩٧٧ ، بحيث تمت فيها مقارنة علاجين ولم يتم العثور بينهما على فروق ذات دلالة إحصائية. ظهرت الدراسات في أعرق المجلات الطبية العالمية مثل ذي لانسيت و المجلة الإنكليزية الجديدة الطبية.

في جميع الحالات التي تم فحصها تقريباً (٩٤ بالمئة)، تجاوز احتمال التغاضي عن التحسن بنسبة ٢٥ بالمئة أو التدهور في معدل الشفاء علامة العشرة بالمئة. في ٧٠ في المئة من الأوراق، كانت فرصة عدم ملاحظة فارق قدره ٥٠ نقطة مئوية (!) دون أن يلاحظها أحد على أعلى من ١٠ في المئة. تم إنهاء ١٥ في المئة من الدراسات التي جرى فحصها قبل الأوان. جرى الاستشهاد بهذه الميزانية العمومية، التي نُشرت في عام ١٩٧٨، كل أسبوع تقريباً في الأوراق العلمية حتى عام ١٩٨٨، أي ما مجموعه ٤٢٩ مرة. بعد عشر سنوات، كرر فريمان وزملاؤه نفس اللعبة في ٦٥ دراسة من عام ١٩٧٧ إلى عام ١٩٨٧، التي لم تجد أيضاً أي اختلافات كبيرة. كانت النتيجة مماثلة للسابقة من حيث قيمها، لكنها كانت أكثر صدمة.

**في المنشور:**

الكلب الذي يضع البيض في المنشور، وعلى الرغم من الاقتباسات العديدة، لم يتعلم أحد شيئاً. لقد فسر المؤلفون المعنيون، الذين كانوا على الأرجح قد فاتتهم تغييرات مهمة في دراساتهم، نتائجهم السلبية قبل الأوان كدليل على «المساواة» في

العلاجات التي تم فحصها. ومع ذلك، فمن المستحيل بشكل أساسي إثبات المساواة بين علاجين. يمكن للمرء فقط أن يدعي أن المرء كان سيتغاضى عن اختلاف موجود بالفعل فقط مع وجود احتمال معين، وهو الخطأ من النوع الثاني.

**المفسدون:**

الكلب الذي يضع البيض المفسدين: النوع الثاني من الخطأ يعتمد على احتمال التغاضي عن فرق فعلي يعتمد على ثلاثة أشياء: ١. الحجم ٢. احتمال الخطأ الأول و ٣. عدد المرضى في الدراسة. من الواضح أن حجم الاختلاف الفعلي يلعب دوراً حاسماً في الخطأ الرقابي، ومن المرجح أن يمر فارق قدره ١٠ نقاط مئوية دون أن يلاحظه أحد أكثر من فارق واحد من ٥٠ نقطة مئوية. إن الترابط بين احتمالات النوعين الأول والثاني من الخطأ ليس واضحاً على الفور. في مثال الفرق، فشل اكتشاف الفرق الذي لا يقل عن ٢٣ نقطة مئوية بين العلاج القديم والجديد بسبب عتبة الخمسة بالمئة للنوع الأول من الخطأ. فإذا كنا قد اتفقنا (قبل بدء الدراسة!) على مستوى أهمية ١٠ في المئة، فلن يفلت منا الاختلاف. بمعنى آخر، إذا قبلنا احتمالية أعلى لحدوث النوع الأول من الخطأ، فإننا نخفض احتمال حدوث النوع الثاني من الخطأ، والعكس صحيح. وكذلك الأمر، لا بد من الانتباه لعدد المرضى في الدراسة لأن ذلك مهم، ويتوافق مع حدسنا.

لدينا ثقة أكبر في استطلاع واحد مع خمسمئة مريض أكثر من واحد مع خمسة مرضى فقط. مع ما مجموعه خمسة مرضى، يشكل الفرد بالفعل ٢٠ في المئة من المجموعة الجماعية. مع هذا لا يمكنك بالتأكيد اكتشاف أي اختلافات بنسبة ٢ في المئة. مداخلة:

يمكن حساب الكلب الذي يضع العدد المطلوب من المرضى باستخدام الطرق الإحصائية. ومع ذلك، فإن هذا الأمر معقد نسبياً وينتج عنه مجموعة كبيرة من الجداول، وحتى إذا كنت تريد أن تنصف الأسئلة الأكثر شيوعاً. نحن راضون هنا بعرض واضح وقاعدة عامة، والتي، مع ذلك، تسمح فقط بالتقديرات التقريبية، فللتمكن من تحديد فرق معين بين طريقتين للعلاج يجب تقسيم المرضى.

المتطلبات: احتمال النوع الأول من الخطأ ٥ بالمئة؛ احتمال الخطأ من النوع الثاني ٢٠ بالمئة. هذا غير دقيق لمعدلات الشفاء العالية جداً والصغيرة جداً وفق دراسة أجراها (سيلفستر في عام ١٩٨٩). إذ يُظهر بالدراسة ولا سيما بالعمود الأول من الجدول الفرق في معدلات الشفاء التي يمكننا رؤيتها بعدد المرضى الوارد في العمود الثاني.

لفارق ٥ نقاط مئوية، هناك حاجة إلى ٢٨٠٠ مريض، ولكن يكفي ١٢٠ مريضاً إذا كان الفرق في معدلات الشفاء ٢٥ نقطة مئوية. تم حساب الجدول لنسبة احتمال خمسة بالمئة من النوع الأول للخطأ ولاحتمال عشرين بالمئة للنوع الثاني من الخطأ. في البحث الطبي، تُقبل هذه الاحتمالات على أنها كافية، حتى لو، كما ذكرنا، نادراً ما يتم الوفاء بها. فهل تشتري جهاز إنذار حريق فيه معدل إنذار خاطئ؟ .

**لا يدق ناقوس الخطر عند ٢٠% !**

الكلب الذي يضع البيض والذي لا يدق ناقوس الخطر عند ٢٠% ! تكشف مراجعة الأدبيات الطبية الحالية بسرعة أن معظم الفحوصات السريرية ذات النتائج السلبية لا قيمة لها ليس بسبب النتيجة السلبية، ولكن لأنه حتى الدراسات الأكبر والأكثر أهمية نادراً ما تشمل أكثر من ٣٢٠ مريضاً في المجموع، فمع وجود نسبة افتراضية تبلغ ٢٠ في المئة للخطأ من النوع الثاني، ومع وجود أعداد المرضى هذه في كل دراسة خامسة، لا يتم التغاضي عن الفروق البسيطة التي لا تقل عن ١٥ نقطة مئوية.

لقد أُجري نحو ٨٠ بالمئة من الدراسات السريرية المقدمة في المؤتمر الرابع للجمعية الألمانية لطب الأورام الإشعاعي ديجرو في تشرين الثاني ١٩٩٨ مع أقل من ١٠٠ مريض. من المؤكد أنك ستصل سريعاً إلى تقييم لما يجب أن تفعله. القاعدة العامة أكثر تنوعاً لتقدير أعداد المرضى وسنجربها على مثال من حركة المرور على الطرق.

يشتكي سكان منطقة حضرية يسودها الهدوء المروري منذ سنوات عديدة من العدد الكبير من سائقي السيارات الذين، على الرغم من السرعة المحددة، يسرعون عبر الشارع بسرعة مفرطة، ويعرضون حياة الأطفال الذين يلعبون هناك للخطر. بعد نزول ابنة أحد السياسيين وعائلتها إلى الشارع، يتم فحص هذه الشكاوى وتأكيدها من قبل الشرطة عن

طريق فحص عشوائي بالرادار. ما مجموعه ٣٩ من أصل ١٢١ (= ٣٢ في المئة) من المركبات التي تم فحصها كان مقاده بسرعة كبيرة. يستخدم الحزب الحاكم مطالب السكان بإجراءات فعالة، والتي أصبحت الآن أكثر عنفاً، لكسب الناخبين. بدأت حملة إعلامية واسعة، ووضعت إشارات مرور جديدة. يأمل السياسيون أن يؤدي ذلك إلى زيادة حصتهم.

كان الكلب الذي يضع البيض قادراً على تقليل السرعة بمقدار النصف ويريد أن يتم فحص ذلك مرة أخرى عن طريق التحكم في السرعة. ومع ذلك، فإن لديهم تخوفين من القيام بذلك: الأول: أن الضوابط المفرطة باهظة الثمن، وتؤدي إلى تدهور الحالة المزاجية لسائقي السيارات، مما يعني بالتأكيد خسارة الأصوات. الثاني: من ناحية أخرى، لا ينبغي فحص عدد قليل جداً من المركبات، إذ يمكن بعد ذلك التغاضي عن النجاح المطلوب عن طريق الخطأ. هذا أيضا سيكلف الأصوات المطالبة. يمكننا مساعدة هؤلاء السياسيين، الذين يحاولون التحسين، بقاعدة عامة لحساب عدد الدوافع التي يجب فحصها على الأقل لجعل الإجراء بأكمله ذا مغزى إحصائياً في النهاية.

في الصيغة تسمى المركبات ذات السرعة الزائدة «الفشل»، ويطلق على المركبات الأخرى اسم «النجاح». معدل الفشل البالغ ٣٢ بالمئة في أول تحكم في حركة المرور يتضمن معدل نجاح ١٠٠-٣٢ = ٦٨ بالمئة ؛ معدل الفشل المأمول البالغ ١٦ في المئة بعد الحملة عُوض بنسبة ٨٤ في المئة من النجاحات. صيغة عدد المركبات التي سيتم فحصها لكل مجموعة هي وفقاً لدراسة (غور لعام ١٩٩٥): العدد لكل مجموعة = ٨. (معدل النجاح A معدل الفشل Ai معدل النجاح B معدل الفشل Bi) (معدل النجاح A معدل الفشل Bi تشير هذه الصيغة إلى الدراسات بمعدلات ٥ بالمئة للنوع الأول من الخطأ و ٢٠ بالمئة للنوع الثاني من الخطأ. لحساب الرقم لكل مجموعة خطأ من النوع الثاني بنسبة ١٠ بالمئة، يجب استبدال ٨ في الصيغة بـ ١٠، لخطأ النوع الثاني بنسبة ٥٠ بالمئة وفقاً لدراسة (بيك بورنهولد لعام ١٩٩٩ و دوبين) مقارنة بالوقت السابق، وبعد ذلك يمكننا رؤية النتائج.

يمكن إثبات صحة الكلب الذي يضع البيض بنسبة ٨٠ في المئة من اليقين، بشرط التحقق من عدد السائقين، لذلك يجب قياس مجموعة برو المؤلفة على الأقل من ١١٠ مركبة. إذا كان الرقم نصف ما تم حسابه باستخدام الصيغة، فإن المعدل المحتمل لخطأ النوع الثاني هو بالفعل ٥٠ بالمئة. يؤدي فحص أقل من ٥٥ سيارة لكل مجموعة إلى حقيقة أن التأثير الفعلي لحملة التوعية وإشارات المرور الإضافية يتم التغاضي عنه مع احتمال أكثر من ٥٠ في المئة.

**تأثير صغير وجهد كبير:**

الكلب الذي يضع البيض: تأثير صغير وجهد كبير، الحجم النظري لدراسة التصوير الشعاعي للثدي كحجة لصالح الكشف المبكر عن سرطان الثدي عن طريق التصوير الشعاعي للثدي غالباً ما يُقال إنه يمكن أنه يمنع الربع من الوفيات بسرطان الثدي. هذا الرقم يسمى الحد من المخاطر النسبية. يبدو أن فائدة الاكتشاف المبكر عظيمة للغاية. ومع ذلك، إذا تم تقديم الأرقام بالقيمة المطلقة، فإنها تبدو أكثر تواضعاً، إذ بدون فحص التصوير الشعاعي للثدي، ستموت ٤ من كل ١٠٠٠ امرأة (٠.٤ في المئة) بسبب سرطان الثدي في غضون ١٠ سنوات.

مع الاكتشاف المبكر (أكثر من عشر سنوات)، يبلغ معدل وفيات سرطان الثدي ٣ فقط من كل ١٠٠٠ (٠,٣ بالمئة). كلا الرقمين يصفان الحقائق نفسها، لكن لهما تأثيرات مختلفة للغاية، أي على مدى عشر سنوات؟ لقد أجبنا عن هذا سريعاً بالصيغة التالية:

الرقم لكل مجموعة (٠,٤ × ٩٩,٦) + (٠,٣ × ٩٩,٧) (٠,٤ - ٠,٣) $^2$ = ٨ × ٦٩٧٥ = ٥٥٨٠٠

الكلب الذي يضع البيض: بشكل عام ستظهر الدراسة ضعف هذا العدد. أي إن المرضى مطالبون بإثبات الفائدة. في الواقع، سوف تحتاج إلى عدد أكبر بكثير من المرضى. على مدار ١٠ سنوات، يتحرك العديد من الأشخاص، ولا يمكن تحديد ما إذا كانوا لا يزالون على قيد الحياة أو ماتوا بالفعل. في كثير من دراسات التصوير الشعاعي للثدي، يُؤخذ سبب الوفاة أيضاً من شهادة الوفاة. من المعروف، مع ذلك أن سبب

الوفاة في شهادة الوفاة غالباً ما يكون غير صحيح. إذا استمرت دراستنا النظرية كما هو متوقع، فسنحصل على ٢٢٣ حالة وفاة بسرطان الثدي في مجموعة عدم الفحص و١٦٧ في مجموعة الفحص.

إذا طرحنا «٢٢٣» من «١٥٧» فيكون الناتج «٥٦» مريضاً يصنعون فرقاً في النتيجة، وحتى عدد أقل من المرضى يجعل هناك فرقاً في الدلالة الإحصائية للنتيجة، فإذا لم تتدفق نحو ١٠٠ دراسة مع ما لا يقل عن ١١١٦٠٠ مريض إلى النتائج، فإن النتيجة لم تعد مقنعة. كما أن عدد العبارات الخاطئة حول سبب الوفاة سوف يتجاوز أيضاً عدد الآباء الذين أحدثوا الاختلاف، لذلك يجب التعامل مع نتائج المراحل بحذر شديد.

الكلب الذي يضع البيض: سيبذل جهداً كل من يبحث عن الحد الأدنى من الاختلافات ذات الصلة، وهنا لا بد من القول أن كل من يبحث، يجب أن يكون لديه بالطبع فكرة عما يبحث عنه، وإلا فلن يعرف حتى ما الذي يبحث عنه. من أجل حساب عدد المرضى في دراسة مع احتمالات معينة للأخطاء من النوع الأول والثاني، يحتاج المرء إلى معرفة رقمين، وهما معدلات النجاح في العلاج القياسي والفرق الذي يكون العلاج الجديد به أفضل. حسناً، أنا أعرف معدل نجاح العلاج الذي كنت أقوم به منذ سنوات، لكن ما هو العلاج الجديد الأفضل؟ لا أعرف ذلك. إذا كنت أعلم، فلن أحتاج إلى الدراسة بعد الآن.

القطة تعض ذيلها! كنت أرغب في وضع لوح عمل جديد في المطبخ في المنزل لفترة طويلة، ويوجد حالياً عرض خاص في متجر الأجهزة يبلغ طوله ثلاثة أمتار تقريباً، قد يكون ذلك كافياً. إذا لزم الأمر، سأقطع شيئاً ما منه. لا ينبغي أن يكون قصيراً جداً. بادئ ذي بدء، أحتاج إلى شريط قياس لقياس سطح صحوني القديمة ورتق العرض الخاص. فما هو التقسيم الفرعي الذي يجب أن يحتوي عليه الشريط؟ هل السنتيمترات كافية؟ هل من الأفضل المليمتر أو عُشر المليمتر؟ كيف أقرر ما إذا كنت لا أعرف مدى اختلاف لوحات العرض عن لوحتي القديمة؟ لأن القطة بالمناسبة في الذيل! السؤال الأخير غريب جداً، أليس كذلك؟ يجب أن يأخذ هذا الإجراء الخاص بك في الاعتبار الدقة المطلوبة للقياس

يوجد سيليكون هكذا يقول الكلب الذي يضع البيض، لذا فإن قسمة المليمترات كافية وستكون قسمة الديسيمتر قاسية جداً. بشيء من هذا القبيل، يمكن للمرء بسهولة التغاضي عن فرق ذي صلة يبلغ بضعة سنتيمترات، ومع ذلك، فإن مسار الميكرومتر سيكون مضيعة للمال. يجب أن أعرف مدى الاختلاف الكبير الذي يجب أن تظهره الدراسة، على سبيل المثال في معدل الشفاء. بعد ذلك، يتم استخدام العلاجات ذات الصلة لحساب عدد المرضى المطلوبين تماماً مثل مقياس شريط تقريبي، فإن الدراسة التي يمكنها قياس الفروق الكبيرة فقط هي الأداة الأرخص لأنها تتطلب عدداً أقل من المرضى.

إذا كنت ترغب في قياس الاختلافات الصغيرة، فسيصبح الأمر أكثر تكلفة. لذلك عليك أن تعرف مسبقاً ما هو مناسب. بتعبير أدق، يتعين على المرء أن يذكر الحد الأدنى من الاختلاف ذي الصلة، وهذا أمر معقول، لأن الدراسة التي يمكن أن تكشف عن فرق ٢٠ نقطة مئوية يمكن أن تحقق نتائج أفضل بفارق ٣٠ نقطة مئوية. وإذا كانت ٢٠ نقطة مئوية ذات صلة، فإن ٣٠ نقطة مئوية تكون أكثر.

إن مسألة الملاءمة هي بالطبع مناسبة أيضاً، إذن مع وجود عدد كبير من الأشخاص المختبرين على سبيل المثال في دراسة ضخمة متعددة المراكز، أو دراسة وبائية أو تحليل تلوي، يظهر اختلاف ضئيل كنتيجة ذات دلالة إحصائية. مع وجود عدد كبير جداً من الحالات، تحصل تقريباً على كل شيء مهم من الناحية الإحصائية، لكن هذا لا يجعله بالضرورة مثيراً للاهتمام أو وثيق الصلة. باختصار نقول: يصعب اكتشاف الفروق الصغيرة، والأعداد الصغيرة من الحالات تجعل الاختبارات لعبة حظ.

المعاناة قبل الانتخابات: يعتمد السياسيون كثيراً على تصويت الناخب لدرجة أنهم لا يسمعونه أبداً.فبحسب دراسة فيرنر شنايدر لا توجد حملة انتخابية بدون تكهنات انتخابية تتعارض بعضها مع بعض. تشير التحولات في بضع نقاط مئوية فقط إلى هذا بالفعل. فأي حزب سيفوز بالأغلبية؟ وما هي الائتلافات الممكنة؟ وأي الأحزاب تفشل عند حاجز الخمسة في المئة (سياسياً وليس إحصائياً)؟ لهذا السبب غالباً ما تتباين التفسيرات والتنبؤات السياسية على نطاق واسع. نريد التخلي عن احتمال أن مؤسسة الاقتراع لا تريد تقديم توقعات حقيقية على الإطلاق، ولكنها تريد

التحدث عن نتيجة معينة لطرف واحد. مثل الزملاء الطبيين في الأقسام السابقة، يواجه القائمون على استطلاعات الرأي معضلة. فإذا سألت بضعة أشخاص فقط، فستكون نتيجتك غير دقيقة، بالمقابل من المحتمل جداً التغاضي عن الاتجاهات الحالية، والمجموعة التي شملها الاستطلاع في جميع الاحتمالات ليست ممثلة، فمن سيفاجأ إذا قام ٩ من كل ١٠ مدرسين من مدرسة شاملة في هامبورغ بالتصويت لنفس الحزب؟ إذا صوت ٩٠% من ١٠,٠٠٠ أو ١٠٠,٠٠٠ شخص لنفس الحزب، فسيكون ذلك رائعاً ومثيراً للقلق. للحصول على نتائج أكثر دقة، عليك أن تسأل المزيد من الأشخاص، الأمر الذي يرتبط بالطبع بزيادة التكاليف. من الأفضل أن تسأل الجميع، فأنت تعلم بالضبط. المعضلة هي أن المسح إما غير دقيق وإما مكلف. قبل إجراء المسح، يجب تحديد مدى دقة النتيجة.

**التقدير:**

الكلب الذي يضع البيض يقدّر: كم عدد الأشخاص الذين يجب مقابلتهم؟ لنأخذ مثالاً على ذلك: من المفترض أن يعمل معهد أبحاث الرأي لصالح أحد الأحزاب الشعبية الكبيرة، التي تبلغ حصتها من الأصوات نحو ٤٠ في المئة. إجراء مسحين تمثيليين. واحد في بداية الحملة الانتخابية وواحد في المنتصف. من أجل تقييم إستراتيجية الحملة الخاصة بالعميل (وبشكل حتمي إستراتيجية الطرف الآخر) خلال النصف الأول، يود المرء مقارنة نتائج الاستطلاعات مع بعضها البعض. أولاً، علينا أن نسأل عن حجم الاختلاف الأدنى ذي الصلة. من المؤكد أن خمس نقاط مئوية مرتفعة للغاية. سيكون ذلك هجرة ساحقة للناخبين. نقطتان مئويتان تبدو أكثر ملاءمة. إذا أراد العميل اكتشاف تغير في نسبة الناخبين بنقطتين مئويتين مع احتمال ٨٠ في المئة عند مستوى أهمية الخمسة في المئة، فإن الصيغة المقدمة أعلاه ينتج عنها ما يلي: تظهر التجربة أن نحو ثلث المستجيبين يرفضون الإجابة، لذلك يجب إجراء مقابلات مع نحو ١٥٠٠٠ شخص وما مجموعه نحو ٣٠,٠٠٠ لكل استطلاع.

الكلب الذي يضع البيض بالنسبة لحزب صغير بحصة ٦ في المئة من الأصوات ورؤية مخيفة للعائق السياسي الخمسة في المئة، فإن الانخفاض بمقدار نقطة مئوية

واحدة هو كارثة. وفي هذه الحالة، إذا أخذ المرء في الحسبان أيضاً ثلث أولئك الذين يرفضون، فيجب عندئذٍ مقابلة ١٢٠٠٠ ناخب من أجل تحليل اتجاه هادف.بشكل عام، تستند توقعات الانتخابات إلى إجابات نحو ألف مستجيب فقط. في بعض الأحيان يتم إجراء مقابلات مع خمسة آلاف ناخب. الأرقام التي تم الحصول عليها من خلال مثل هذه الاستطلاعات عرضة لأخطاء إحصائية كبيرة، وغالباً ما تكون غير دقيقة للغاية لتوقع معقول. لنبحث في الانطباع عن دقة نتيجة المسح. إذا كان الاستطلاع الذي يحتوي على ١٠٠٠ إجابة يعطي النتيجة «٤٠ بالمئة»، فمن المحتمل جداً أن تكون النسبة المئوية للأصوات بين ٣٧ و ٤٣ بالمئة. هذا يعني أنه لا يمكن التنبؤ به إلا بدقة تبلغ نحو + ٣ بالمئة. مع وجود ١٠٠٠ إجابة، لا يمكن اكتشاف التغييرات في نسبة الناخبين بنسبة واحد أو اثنين في المئة بشكل موثوق. حتى مع وجود ٥٠٠٠ إجابة، لا يمكن التنبؤ بنسبة الأصوات إلا بدقة تبلغ ١,٤ بالمئة. إذا تم تقييم ١٠٠٠ إجابة بنتيجة «٦ بالمئة» للحزب الصغير فستكون نسبة التصويت (%) وفقاً للكلب الذي يضع البيض، أن أتباع هذا الحزب ليسوا سعداء للغاية. يمكن أن تكون النتيجة ٧,٦٥ في المئة، ولكن أيضاً ٤,٦٢ في المئة. وستكون هذه هزيمة مئة بالمئة.

حتى الآن لم نأخذ في الاعتبار سوى التقلبات الإحصائية، وتنضم إليها سلسلة كاملة من مصادر الخطأ الأخرى. تستند العديد من توقعات الانتخابات إلى المقابلات الهاتفية. لا يمكن استبعاد التدابير التي تجعل العمل أسهل (على سبيل المثال، ملء استبانتين لكل مستجيب) بشكل مؤكد. من المشكوك فيه أن تكون نسبة أولئك الذين يقدمون معلومات عن طيب خاطر لشخص غريب على الهاتف هي نفسها لجميع الأطراف. ومن الناحية العملية، فإن عدم دقة تكهنات الانتخابات ربما يكون أكبر بكثير مما توحي به الأخطاء الإحصائية البحتة. وبناء على ذلك فإن عدد الردود تبين النسبة المئوية المحتملة للأصوات المتعلقة بنتائج الاستطلاع سواء ٤ بالمئة (أعلى) أو ٦ بالمئة (أسفل) وذلك اعتماداً على عدد الردود.

الكلب الذي يضع البيض: يبين أنه يوجد خسائر سرية العواقب وبعيدة المدى للخطأ من النوع الثاني،لقد تم إحراز تقدم كبير في علاج سرطان الثدي في السنوات

الأخيرة، ونتجت النجاحات الأولى عن عملية جذرية للغاية لم تتم فيها إزالة الثدي فحسب، بل تمت إزالة العضلات الأساسية أيضاً. وعلى الرغم من أنه يمكن علاج نسبة كبيرة من المرضى بهذا العلاج، إلا أن التشويه المصاحب له كان عبئاً كبيراً على آولئك المرضى، لذلك تم البحث عن علاجات أقل عنفاً في هذا الإطار. في البداية، لم تتم إزالة العضلة، تبع ذلك مرحلة تم فيها إزالة ربع واحد فقط، أي ربع الثدي، وإضافة إلى ذلك جرى تشعيع الأنسجة المحيطة. من أجل زيادة تحسين النتائج التجميلية، اتبعت التحقيقات، والتي كانت قادرة على إظهار أن الاستئصال الجراحي للورم بهامش أمان صغير نسبياً والتشعيع اللاحق لم يؤثر على نجاح الشفاء. يجرى الآن كثير من المسوحات بهدف تجنب العلاج الإشعاعي. المصيدة في الفحص الإحصائي للعملية الموصوفة هو أنه قد يتم التغاضي عن التدهور الطفيف في معدل الشفاء في كل مقارنة. وهذه الخسائر السرية يمكن أن تضاف بعد ذلك إلى نتيجة نهائية غير مرضية دون أن يلاحظها أحد. تذكرنا المشكلة إلى حد ما بحبل التسلق في الفصل السابق مع البندقية في متجر الخزف ويمكن توضيحها من خلال تجربة المكعب. لنفترض أن علاجاً معيناً يؤدي إلى شفاء ٨٣ بالمئة من المرضى فإنه يمكننا القيام بذلك.

باستخدام الكلب الذي يضع البيض نتابع محاكاته للنرد: الأرقام من واحد إلى خمسة تتوافق مع النجاح، والستة فقط هي الفشل. العلاج الثاني الذي طورناه له آثار جانبية أقل بكثير من العلاج التقليدي، ونود أن يعالج عددٌ كبيرٌ من المرضى مثل هؤلاء، لأنه عندئذ فقط يكون تحسناً حقيقياً. في الواقع، العلاج الجديد ناجح فقط في ٦٧**%** من المرضى. في تجربة النرد التي أجريناها، فقط الأرقام من واحد إلى أربعة تمثل علاجاً، وخمسة وستة تعني الفشل. في الدراسة الأولى، يتنافس العلاجان الأول والثاني بعضهما مع بعض في لعبة النرد هذه مع اثني عشر مريضاً لكل منهما. عليك رمي النرد اثنتي عشرة مرة لكل مجموعة.

الرجاء إدخال النتائج الخاصة بك. الآن اتبع نفس قواعد اللعبة عند مقارنة العلاج النفسي الأول و العلاج النفسي الثاني. هذا ألطف من العلاج الثاني، لكن نصف المرضى فقط قد شُفيوا أي الأرقام من واحد إلى ثلاثة تشير إلى نجاح العلاج، وأربعة إلى ستة للفشل.

أخيراً، تحقق من العلاج النفسي الثالث ضد العلاج النفسي الرابع، إذ يعني العلاج فقط أن واحداً واثنين يعني الشفاء وثلاثة إلى ستة يعني الفشل. الفرق بين النجاحات والفشل كبير؟

هذا ألطف من العلاج الثاني، لكن نصف المرضى فقط قد شُفوا، أي الأرقام من واحد إلى ثلاثة تشير إلى نجاح العلاج، وأربعة إلى ستة للفشل. أخيراً، تحقق من العلاج النفسي الثالث ضد العلاج النفسي الرابع، إذ يعني العلاج الرابع أن واحداً واثنين فقط تعني الشفاء وثلاثة إلى ستة يعني الفشل. الفرق بين النجاحات والفشل كبير؟

الكلب الذي يضع البيض: محاكاة الأس، النوع الثاني من الخطأ في الدراسات المتتالية التي تعتمد بعضها على بعض. بعد رمي النرد، يمكنك تحديد ما إذا كانت دراساتك الثلاث قد أدت إلى اختلافات كبيرة في «معدل الشفاء». من أجل توفير اختبار المجالات الأربعة، قمنا بإنشاء تقييم مؤلف من صف وعمود بحيث يُظهر الصف عدد المرضى الذين تم شفائهم من العلاج الأول والعمود عدد المرضى الذين شُفوا من العلاج الآخر. بالنسبة لدراسة هذا المثال (E، 9 = و 7 = E)، نبحث عن الصف التاسع والعمود السابع. والفرق ليس كبيراً. الآن استخدم الاختبار ذي المجالات الأربعة للتحقق مما إذا كانت دراساتك الثلاث قد أدت إلى نتائج مهمة وأدخل النتيجة بجوار العدد. لديك فرصة جيدة لعدم العثور على فرق كبير واحد خلال اللعبة بأكملها، وهو ما يعني في الواقع أنك فقدت ٥٠ نقطة مئوية من التدهور في معدل الشفاء، من ٨٣ إلى ٣٣ بالمئة فقط احتمال تجاهل الفروق ذات الصلة. في مقارنة مباشرة بين العلاج الأول والرابع، فإن الفرق بنسبة ٥٠ في المئة لن يتم ملاحظته إلا مع احتمال قدره ٢٧ في المئة. هل يختلف العلاج الأول والعلاج الرابع بشكل كبير بالنسبة لك؟ تكون مخاطر النوع الثاني من الخطأ أعلى بكثير إذا لم تتم المقارنة مباشرة، ولكن على التوالي. في هذا المثال، يتضاعف الخطر أكثر من الضعف (٦٤/٢٧% - ٢,٣٧). يمكن أن يؤدي إهمال النوع الثاني من الخطأ إلى تدهور كبير في شكل من أشكال العلاج بعد هذه السلسلة.

الكلب الذي يضع البيض: نظراً لأنه يمكننا مقارنة نتائج الدراسة الأولى والأخيرة. الشفاء في العلاج الآخر (على سبيل المثال). تم حساب هذا باستخدام اختبار المجالات

الأربعة وينطبق فقط على المقارنة بين اثني عشر مريضاً لكل مجموعة. في الواقع، يمر بين الخطوات الفردية لهذه السلسلة سنوات عديدة، وغالباً حتى عقود. من المستحيل تقريباً إجراء مقارنة مباشرة بين الرابط الأول والأخير، لأن العلاج الأولي يعد الآن قديماً تماماً، وقد يُنظر إليه على أنه سوء ممارسة. بالطبع، النتائج الحالية لا يمكن رؤيتها مطلقاً في - قياس التاريخ المكتوب للعلاج السابق، ولكن هناك خطر الخلط بين التفاح والكمثرى - نفس الشيء، إذ غالباً ما تغيرت طرق العلاج والتشخيص المصاحبة في هذه الأثناء. يُطلق على المصيدة التي يمكن للمرء أن يقع فيها عند مقارنة البيانات التاريخية اسم هجرات المرحلة.

الكذب مع احتمالات الحقيقة للتلاعب بعرض النتائج يكمن في اعتقادنا أن تصبح حقائق نعيش بها.وفقاً لما يقوله أوليفر هاسين كامب: إن صورة تساوي ألف كلمة. هذا لا ينطبق فقط على الفن، ولكن أيضاً على تمثيل العلاقات الكمية مثل النتائج العلمية أو البيانات الاقتصادية.

ستعرض شركة السفر رسماً بيانياً جميلاً في كتيبها بدلاً من جدول لإعلام العميل بحالة الطقس. في الوجهة، وقبل كل شيء، لإقناعه بأن الطقس هناك لا يترك، أي سيجد هناك أي شيء يرغب فيه. إذا قمت برسم مدة سطوع الشمس مقابل الموسم في نظام إحداثي، فستكون النتيجة تمثيلاً أوضح بكثير ولا يُنسى أكثر من عمودين من الجداول مع الأرقام. في الرسم، تعكس الصورة وجهة نظر الرسام، ولكن في العلوم والأعمال أيضاً، يتشكل العرض المرئي للبيانات الصلبة إلى حد كبير من خلال التقييم الذاتي للفنان.

فمن بين عدد لا يحصى من أنواع التطبيقات، يمكنه اختيار النوع الذي يركز على الجوانب التي يحبها ويقلل من الجوانب غير السارة. حتى بدون تغيير البيانات (سيكون ذلك احتيالاً)، فإن عدد متغيرات التلاعب لا ينضب تقريباً. سوف تتعرف بعضها في هذا الفصل، ولكن ليس حتى تتمكن من التلاعب بنفسك بشكل أفضل، ولكن حتى لا تقع في غرامها بعد الآن. كلما كانت المعرفة التقنية واسعة النطاق مطلوبة لفهم الأمثلة الحقيقية، توصلنا إلى أمثلة بسيطة تُحدد صراحةً على هذا النحو.

الكلب الذي يضع البيض، من المحتمل أن يكون البيض عبارة عن بيانات على الرف محاور إحداثيات، معالجة عند التقاط الصور، يمكنك استخدام العدسة للاقتراب من الحدث من أجل جعل التفاصيل الصغيرة تبدو كبيرة، يصبح موقع البناء أمام الفندق تافهاً مع تدابير فنية كهذه. تتوفر الأجهزة الأسلوبية المناسبة لاختيار محاور الإحداثيات، وهنا أيضاً، يمكنك إظهار مظاهر غير سارة صغيرة أو تضخيم الأشياء الصغيرة - كما تريد. دعونا نلق نظرة على صورة خيالية، لقد قدم قائد شرطة بلدة هادئة مؤخراً جريمة السطو في بيان صحفي. لقد رُسم عدد عمليات الاقتحام في السنة، وعلى مدى السنوات القليلة الماضية ظل دون تغيير تقريباً مع نحو ٤٥٠ إلى ٥٠٠ عملية سطو سنوياً.

عمليات الاقتحام الكلب الذي يضع البيض: عمليات الاقتحام وفقاً لإحصاءات الشرطة لا تشعر الجميع بالرضا في هذه الحالة التي تعد للكثيرين ممتعة بالفعل.

تقوم شركة فيلان وشو ببيع وتركيب أنظمة الإنذار لمنازل الأسر. بالنسبة للمدير العام، لا يبدو الرسم البياني للشرطة مناسباً لجذب عملاء جدد، لذلك قام بصياغة كتيب إعلاني جديد لشركة فولكس فاجن، باستخدام نفس بيانات الشرطة، ولكونه شخصاً نزيهاً يجد دون عناء تطوراً مدمراً في مسألة السطو دون القيام بظلم الأرقام. لكن من أجل تحقيق الديناميكيات المرغوبة، قام فقط بقطع الإحداثي (المحور الرأسي) عند ٤٥٠ تراجعاً ومدده بوضوح.

عدد عمليات الاقتحام وفقاً للكلب الذي يضع البيض هي خمسون خلال الأعوام: ١٩٩٩- ٢٠٠١ -٢٠٠٣ -٢٠٠٥- ٢٠٠٧، نلاحظ من هذا أنه يوجد عرض إعلاني فعال لنفس عدد عمليات الاقتحام، مديرنا هو أيضاً مؤلف إعلانات موهوب. عند الفحص الدقيق، لاحظ أن عدد عمليات السطو ارتفع من ٤٥١ إلى ٤٧٢ في السنة بين ١٩٩٩ ونهاية ٢٠٠٥. ومن ثم، فإن معدل النمو هو ٢١ عملية سطو في سبع سنوات، أي بمعدل ٢١/ ٧ ٣ جرائم في السنة. في عام ٢٠٠٧، مع ٤٨١ حالة، كانت هناك تسع عمليات سطو أكثر مما كانت عليه في عام ٢٠٠٦. هذا لا يزال

لا شيء تقريباً، لكن معدل النمو ارتفع مع ذلك بعامل مثير للإعجاب قدره ٣/٩ ٣ أو، وهو نفسه، ارتفع من ١٠٠ إلى ٣٠٠ نسبه مئويه.

في الكتيب الإعلاني الخاص بها، يمكن لشركة فيهلان و شو أن تتوافق مع العنوان الرئيسي وهو زيادة معدل السطو إلى ٣٠٠ بالمئة في عام واحد فقط! لم يكن المزيد من الاهتمام في ذلك كذبة، لأنه قدم ٣,٥ معدلات أعلى.

الكلب الذي يضع البيض بمعدل اتحادي ٢,٠٣%. الفرق البالغ ١.٤٧ نقطة مئوية يتوافق في الواقع مع زيادة نسبية قدرها ٧٢,٤ في المئة. قدم مراسل وكالة أسوشييتد برس توماس شمول صيغة دبلوماسية مختلفة في مساهمته في رحيل الرئيس الاتحادي السابق رومان هيرتسوغ. تحت شعار «الحقيقة والوضوح» حيث كتب: «قبل أن يتولى هرتسوغ منصبه، رفضه نحو ٣٠ بالمئة من الذين تم استجوابهم في الاستطلاعات. بعد ذلك بعام، نيدربابر، الذي ولد في لاندشوت في ٥ نيسان ١٩٣٤، حصل على شعبية تزيد على ٥٠ في المئة. من المحتمل أن تكون الأرقام صحيحة، لكنهم يتحدثون عن زيادة قبول الرئيس الفيدرالي بنفس القدر كما يفعل بالتازار ماتزباخ بشأن سوء معاملة الجنسين» حيث يقول مكملاً: «يوجد رجال سيئون أكثر من النساء الطيبات». هذا النوع من التلاعب بالبيانات منتشر بشكل خاص في القطاع الاقتصادي، ولكن يمكن ملاحظته أيضاً في البحث.

بالطريقة نفسها يمكنك أيضاً تحقيق العكس وجعل التغييرات غير السارة أكثر جمالاً. تبدو أخبار انخفاض معدل التضخم إيجابية للغاية في البداية، لكن في الواقع، هذا يعني أن تخفيض قيمة العملة مستمر على أي حال؛ لقد تباطأ فقط. من ناحية أخرى، يمكن أن يكون القطع النقدي في الميزان وتمدده مفيداً جداً أيضاً. وهذا ما يظهره منحنى الحمى إذا مثلناه، إذ إن الإحداثي يبدأ عند ٣٥ وليس عند ٠ درجة مئوية. حتى التقلبات الطفيفة في درجة حرارة الجسم التي تقل عن درجة واحدة يمكن قياسها بشكل مثالي باستخدام أي مقياس حرارة سريري ويمكن أن تكون ذات أهمية طبية. لذلك يجب اختيار الإحداثي بحيث يمكن قراءة هذه التغييرات من منحنى درجة الحرارة درجة مئوية.

**في منحنى الحمى:**

الكلب الذي يضع البيض: في منحنى الحمى عند فحص الصور بدقة، يجب عليك دائماً التحقق مما إذا كانت المحاور مختاره بمنطقية والبيانات أو نتائج القياس الموضحة تثبت حقاً ما يدعي المؤلفون.

الكلب الذي يبيض يدرس بخمسة مستحضرات مختلفة. يجب على الأطباء تحديد أي من هؤلاء من المرجح أن يصف مرضاهم. اتضح أن العقار، الذي تم اختبار الأشخاص من خلاله، أنهم الوحيدون الذين تم إبلاغهم بشكل كامل عن هذا العلاج من خلال إطلاعهم على نتائج الدراسة، كان أسوأ أداء. من ناحية أخرى، في هذا الاختبار أيضاً، اعتبر الأشخاص الذين خضعوا للاختبار أن «العقار هو الأكثر فاعلية»، إذ أُشير إلى تغييرات نسبية (تقابل زيادة عمليات السطو إلى ٣٠٠ بالمئة في إحصائيات الجريمة أعلاه). لم يلاحظ أي طبيب أنه رأى نفس البيانات خمس مرات. لقد وجدنا أنه من المعتاد أيضاً في العلم اختيار شكل التمثيل الذي يعبر عن تصريحات المؤلفين بشكل واضح.

تظهر الدراسات المذكورة في النهاية أن العرض له تأثير أكبر على السلوك المترافق مع هذه الوصفات أكثر من نتائج الدراسة نفسها، وفي رأينا أن مثل هذه العروض تنتمي إلى الطرق سهلة الفهم لتعزيز المعلومات.

لقد احتوى النص المقدم على جميع الأشكال التي كانت ضرورية للتعرف على تكافؤ البيانات. إن قراءة مثل هذه النصوص تكشف أيضاً عن بعض الإهمال الذي نود أن نحرره من كتابنا.

**مساعدة بصرية حول التوجيه الذي يهدف للتلاعب بالعين:**

الكلب الذي يضع البيض: مساعدة بصرية حول التوجيه الذي يهدف للتلاعب بالعين عندما يتم رسم النتائج بالرسوم البيانية، لا يتم عرض القيم المقيسة نفسها بشكل عام فحسب، بل يتم أيضاً عرض المنحنيات التي تهدف إلى جعل مسار النتائج أكثر وضوحاً. بمساعدة هذه المنحنيات، يمكن فهم التفسير المطلوب للبيانات بشكل أفضل. ومع ذلك، في

بعض الأحيان، يقترحون أيضاً روابط لم تكن لتوجد حتى دون هذه «المساعدة البصرية». نتيجة دراسة تخيلية عن تأثير معجون الأسنان على مدى خمس سنوات، إذ استخدم الأشخاص الخاضعون للاختبار دائماً كمية محددة بدقة من معجون الأسنان عند تنظيف أسنانهم بالفرشاة. تمثل كل نقطة مشاركاً محدداً في الاختبار، ويتم رسم عدد حالات التسوس التي حدثت أثناء المسح مقابل كمية معجون الأسنان المستخدم.

يتوضح أنه مع زيادة كمية معجون الأسنان، يمكن ملاحظة انخفاض واضح في المرض مع انخفاض حاد للغاية في المنحنى. إذا كنت تستخدم اثنين أو أكثر من معجون الأسنان في كل عملية تنظيف بالفرشاة، يمكنك تحقيق الحرية المطلقة من التسوس. إذ يمكن رسم بياني حول تأثير كمية معجون الأسنان المستخدم (بالسنتيمتر) على متوسط عدد كل أسنان.

الكلب الذي يضع البيض يوضح نفس القيم: لكن هذه المرة تم رسم المنحنى المؤدي للعين في الاتجاه المعاكس. بحيث مع زيادة كمية معجون الأسنان، يزداد تواتر تسوس الأسنان بشكل حاد في نطاق ضيق. كيف يتم وضع المنحنى من خلال النقاط إنه لأمر تعسفي تماماً. البيانات لا قيمة لها دون نتائج قياس إضافية بجرعات عالية ومنخفضة. فقط إذا كان العديد من الأسنان متسوساً عند استخدام أقل من سنتيمتر ونصف وأقل من ٢ سم أو لم يكن هناك أسنان، فهناك أي سبب لتفضيل المنحنى الأول. يمكن للمرء، بالطبع، أن يجادل بأن هذا أمر سخيف.

لنفترض أن الكثير من معجون الأسنان يسبب الكثير من تسوس الأسنان، ومن ثم يجب أن يكون التفسير الأول صحيحاً، ولكن إذا جادلنا بهذا الشكل، فإن تحيزاتنا بشأن المنتج تتدفق بالفعل في تفسير النتائج. فيما يتعلق بموضوع معجون الأسنان، هناك تعليق آخر نصف جاد. لا يكاد يوجد أنبوب لا يقول «تم اختباره إكلينيكياً». ولكن هل سبق لك أن رأيت واحدة منها توضح أيضاً ما إذا كان معجون الأسنان اجتاز الاختبار وكيف؟ بالعودة إلى مثالنا. كان يمكن أن يكون أسوأ من ذلك. يمكن أن يوفر الفحص في نطاق جرعة أوسع أن معجون الأسنان غير فعال تماماً هنا، وكميته لا تؤثر على تواتر تسوس الأسنان على الإطلاق. كل من يعتقد أن شيئاً كهذا لا يحدث في العلم هو مخطئ.

من السهل الاستهانة بالقوة الإيحائية لهذه الخطوط التي توجه العين (المساعدات البصرية). على مدى سنوات عديدة قدمنا العديد من مثل هذه الصور المتلاعبة الغنية في العديد من الدورات التدريبية المتقدمة دون أن نلاحظ التعسف الوارد فيها. لتقف أمام أسنان مسوسة، لكل سن. يمكن استخدام الكلب الذي يضع البيض كاختبار سريع لمحاولة تخيل المنحنى دون وجوده أو حتى إزالته فعلياً، ثم يمكنك إلقاء نظرة على البيانات بعقل منفتح ورسم منحنى بنفسك. ٠.٥ -٠.٣- ٠.٢ - . كمية معجون الأسنان (بالسنتمتر)، من ثم تتبين كما وضحنا التفسير المختلف لتأثير كمية معجون الأسنان (بالسنتيمتر) على متوسط عدد الأسنان المتسوسة.

الكلب الذي يضع البيض: يبين أن هناك نسباً لم توضع في الدراسات السابقة، وهي على التوالي: ٠.٥ ٠.٤ ٠.٣ ٠.٢ ٠.١ -. كمنحنٍ يبين كمية معجون الأسنان (سم) والعلاقة المحتملة بين كمية معجون الأسنان المستخدم (بالسنتيمتر) ومتوسط عدد الأسنان المتسوسة في الأسنان.

**افعل ذلك بنفسك لم يعد من السهل خداع أولئك الذين يتلاعبون بأنفسهم:**

الكلب الذي يضع البيض: افعل ذلك بنفسك لم يعد من السهل خداع أولئك الذين يتلاعبون بأنفسهم، فيما يلي نود أن نشجعك على التلاعب مرة واحدة ولكن هذه المرة بنفسك. المهمة الأولى وهي المهمة الأسهل والتي تعد الأخيرة هي بذات الوقت الأكثر صعوبة. لكن كل ما عليك هو أن تبتكر رسماً ونصاً وبذلك أنت تكذب على الحقيقة. يمكن العثور على الحلول المقترحة في نهاية الكتاب في الملحق.

أسعار الحليب: من شاؤول إلى بول لقد كنت رئيساً لبلد ابتليت بأزمة اقتصادية حادة لمدة سبع سنوات. انتخابات جديدة قادمة. بلغ التضخم مستويات كارثية. أسعار لتر من الحليب خلال الأعوام التالية: ١٩٩٢-١٩٩٣-١٩٩٤-١٩٩٥ كان السعر الخاص بالحليب أيضاً في بينونزن على التوالي: ٢١٥٠-٢٦٦١-٨٦٦١-٩٦٦١

سعر الحليب قبل توليك المنصب خلال الأعوام: ٢٠٠٢-٢٠٠٣-٢٠٠٤ كان أيضاً ١٠٠٧- ٦٦٦١ - ٤٢٠٠٠ ياله من ارتفاع رهيب!!! سعر الحليب الحالي ٩٠٠

جدول أسعار الحليب في بلد منكوبة تريد منها أن تنتخبك! لذلك سعر الحليب الحالي ٩٠٠ ..إنك كشخص ترغب بالانتخاب وتتمنى إعادة انتخابك، تبدو بالنسبة للناس على أنك تقدم مساهمة هائلة في ادخار أموالهم.

الكلب الذي يضع البيض يعمل بطريقة ذكية على المحافظة على قيمة أموال الناس!! والحصول على فائدة أقل، مثال آخر: أنت مدير إعلانات في بنك هاوس شروبف. يعطي البنك معدلات فائدة أقل بكثير من البنوك المحلية الأخرى. الآن العملاء يهربون منك. تكون الزيادة التي تحصل عليها من قبل إيداع العملاء في خطر إذا لم تتمكن من التوصل إلى نصوص ورسومات فعالة تقنع العملاء بالبقاء في هذا البنك. لقد كانت الفائدة الائتمانية الممنوحة للسنوات التقويمية المختلفة فيما يتعلق بالمال، نحو 8% . الفائدة تطور معدل الأرصدة الدائنة في مدينة ألمانية، معدل التضخم: أكثر أم أقل يجب أن يكون؟ لقد كنت رئيساً لجمهورية الموز لمدة عشر سنوات، وهناك انتخابات جديدة قادمة. كان خصمك رئيساً قبلك بعشر سنوات. إنه يقوم بحملات ضدك بشكل فعال للغاية. حجته الرئيسية هي أنك تتحمل المسؤولية عن ارتفاع معدل التضخم. كان متوسط معدل التضخم ١١,٠ في المئة خلال فترة ولايته و ١٩,٣ في المئة خلال فترة ولايتك.

**السبب والعلاقة السببية:**

الكلب الذي يضع البيض: ما السبب ونحن نتناقش الآن في مناسبة السبب والعلاقة السببية والعلاقة كيف ستتطور إذا مات أحدنا، فأنا ذاهب إلى ميونيخ. في هذا الفصل سوف تتعلم شيئاً عن الأحداث أو الخصائص التي تحدث معاً. مثل هذه المظاهر الشائعة، أو ما يسمى بالارتباطات، تثير هذه المظاهر بسرعة السؤال عما إذا كانت هذه الأشياء لها علاقة بعضها ببعض أو ما إذا كان أحدهما هو سبب للآخر. تؤدي الحاجة إلى التفسيرات إلى فهم الارتباطات قبل الأوان كعلاقة السبب والنتيجة. هذا هو أحد أسس ازدهار الأعمال، وبالطبع، ليس فقط في مجال الرعاية الصحية.

يعتقد الكثيرون بما يلي: «لقد كنت مريضاً، وذهبت إلى الطبيب، والآن أنا بصحة جيدة، لذلك فقد ساعدني الطبيب». لكن حتى العلم لا يستطيع التفريق

بوضوح بين مجرد سياق وعلاقة وسبب ونتيجة. إن ما كان يُعتبر علاجات إراقة الدماء والملينات في الماضي هو الآن عدد كبير من الأدوية باهظة الثمن في كثير من الأحيان ذات الآثار المشكوك فيها والتي يتم وصفها وبيعها وتناولها للوقاية من الأمراض أو حتى علاج الأمراض. يهتم كثير من فروع العلم بالبحث عن الارتباطات، وقبل كل شيء علم الأوبئة نظراً لوجود ارتباط في علاقة السبب والنتيجة في كل حالة (ولكن ليس العكس بالضرورة)، يمكن أيضاً إجراء اكتشافات مهمة بهذه الطريقة.

الكلب الذي يضع البيض: في عام ١٨٥٤، وضع الطبيب جون سنو (١٨١٣-١٨٥٨) علامة على منازل عدة مئات من ضحايا الكوليرا في لندن على خريطة المدينة، ونظراً لوجود العديد من الفخاخ بالقرب من مضخة المياه العامة في شارع برود، فقد اشتبه سنو في أن المياه قد تسممت بطريقة ما، ثم تم إخراج المضخة من الخدمة، ومن ثم احتواء الوباء في لندن. لم ينجح روبرت كوخ حتى عام ١٨٨٣ في تحديد السبب الحقيقي للبكتيريا التي تحمل الاسم الإعلامي ضمة الكوليرا!!. مثال آخر: يمكننا أن نكتشف في إحدى الدراسات أن الأشخاص طوال القامة يكسبون أموالاً أكثر من الصغار، ومن ثم يرتبط تحصيل النقود بحجم الجسم. ومع ذلك، فإن الإحصاءات لا تخبرنا عن سبب ذلك!.

هل الأشخاص ذوو الأجور الجيدة هم الأطول لأنهم يستطيعون تناول الطعام بشكل أفضل؟ هل يحصل الأشخاص طويلي القامة على أموال أكثر لأنهم يطلبون المزيد؟ هل قارنت الدراسة بين الاسكندنافيين والصينيين؟ أم هل اجتمع الأطفال والنساء والرجال معاً؟ نظراً لأنه لا يُسمح للأطفال بالعمل بسبب حجمهم، ولكن نظراً للسن (على الأقل معنا) ولا يتلقون راتباً وتكسب النساء عموماً أقل من الرجال، لا ريب أن النتيجة المذكورة أعلاه ستظل ذات دلالة إحصائية، ولكنها لن تتمكن من مقاربة العمق.

في المرة القادمة، لنفترض أن حدثين أو ميزتين A و B (لا تقلق، سيتم إحياء هذه الأحرف في أمثلة) يرتبط بعضهما ببعض. ثم هناك خمس طرق للقيام بذلك: 1. A هو سبب B . و B.2 هو سبب A .3 . نلاحظ أن A و B لهما سبب مشترك. ولكن هذا الارتباط يستند إلى خطأ منهجي.

**الارتباط العشوائي:**

الكلب الذي يضع البيض: يتبين لنا الارتباط العشوائي على الرغم من الدلالة الإحصائية، ذلك أن الإحصائيات غير قادرة على تحديد أي من الخيارات المذكورة أعلاه ينطبق أو على الأقل يبدو معقولاً في حالات خاصة. إن تفسير النتائج متروك لنا. فيما يلي بعض الأمثلة في الأقسام التالية، التي يجب أن توفر بعض الأفكار حول غابة الارتباط، نعم إنها غابة!.

الكلب الذي يضع البيض يقول: لا دخان بدون نار A هو سبب B كما يقال. تأتي الإصابات الجسدية والألم دائماً في أزواج، وأياً كان السبب والنتيجة ربما يكون ذلك مثيراً للجدل قليلاً.

قبل إدخال التلقيح الاصطناعي، كان الحمل يسبقه دائماً الجماع، ولكن لا يتبع كلّ جماع حملٌ. من الناحية الرسمية، كان الاتصال الجنسي شرطاً ضرورياً، ولكنه ليس شرطاً كافياً للحمل. اليوم وبعد الآن لم يعد ضرورياً. أصبح اكتشاف العلاقة السببية أكثر صعوبة بسبب فترة الكمون التي تبلغ تسعة أشهر بين السبب والنتيجة، والتي أصبح الارتباط بينها الآن معترفاً به بشكل عام. أيضاً البكتيريا سبب ضروري للعدوى البكتيرية، لكنها ليست شرطاً كافياً أيضاً، وإلا سنكون سيئي الفهم. إذ ليس كل اتصال مع أولئك المرضى يؤدي إلى الإصابة بالمرض. نظام المناعة لدينا يحمينا بشكل فعال للغاية. نحن البشر بحاجة ماسة إلى تفسير لهذه العلاقات. هذا هو الحال أيضاً لأنه إذا كنت تعرف العلاقات السببية، فيمكنك التدخل بطريقة مستهدفة. تمكننا معرفة سبب الأمراض المعدية من تقليل مخاطر العدوى من خلال التدابير الصحية أو التطعيمات المستهدفة. يمكن علاج العديد من الأمراض المعدية سببياً بالمضادات الحيوية بعد انتشارها. لقد أدت معرفة سبب العدوى إلى زيادة متوسط العمر المتوقع لدينا بشكل كبير.

الكلب الذي يضع البيض يود القول: من ناحية أخرى، نحن معرضون بشدة لخطر رؤية العلاقات السببية إذ لا يوجد في الواقع أي منها. إذا تدخلنا بعد ذلك في العملية بناءً على ما نعتقد أنه معرفة، فلا يمكن توقع التأثير.إليك الحكاية الخيالية التالية

ذات اللون الرمادي استناداً إلى دراسة قدمها طبيب أمراض القلب في برلين- ألمانيا (هيلموت ماير تسوشفابيديسين): هبط أجنبي في بلدة ممطرة شمال ألمانيا، ويريد أن يتطلع على منطقة المشاة. مخلوقنا الفضائي لا يعرف ما هو المطر وهو لا يريد رؤية المظلات التي يحملها المارة. ويشير إلى أن أولئك الذين يمشون ببطء يشعرون بالاسترخاء والسعادة، بينما يبدو أولئك الذين يركضون غير سعداء إلى حد ما. علاقة ارتباط صارمة للغاية. هذا يوقظ غريزة رعاية الفضائيين لدينا، وهو يعتقد أنه يجب منع الشخص البائس من الجري بسرعة. ربما يجب عليك تحميل قدميك بكتل من الرصاص أو، بطريقة أكثر أناقة، بترها ببساطة؟ لكن ذلك لم يكن الحل أيضاً. في وقت لاحق، وجد الأجنبي أولاً وقبل كل شيء أن عمله كان حسن النية،، وبلا فائدة، ووجد ثانياً، أن القدمين قد توفر أيضاً مزايا لأصحابها السابقين.

يوضح المثال الأخير أنه من السهل جداً أن نخطئ عند التفسير بين الارتباطات القابلة للتحقق والارتباطات القابلة للتكرار. سنتعرف على المزيد من الأمثلة في الأقسام التالية.

الكلب الذي يضع الشمس: الديك الذي يوجه الشمس، وفقاً لدراسة بالتازار ماتزباخ «إذا تبع الحدث «أ» بشكل متكرر بالحدث «ب»، فيبدو من المعقول اعتبار «أ» السبب و «ب» النتيجة». غالباً ما نكون على صواب مع هذا الافتراض، عندما تضرب المطرقة الإبهام، أعتقد أن هذا هو سبب الألم الذي يلي ذلك مباشرة، لكن يمكن أن تكون مخطئاً أيضاً. عندما يصيح الديك، لن يمر وقت طويل قبل أن تشرق الشمس. خلال النهار يصيح الديك بين الحين والآخر. عندما يتوقف الديك أخيراً عن الصياح، ستغرب الشمس قريباً مرة أخرى. فهل يحافظ صياح الديك على الشمس في السماء؟ هنا الخطأ واضح، ومع ذلك، في الحالات الأقل وضوحاً، يمكن أن يلعب الترتيب الزمني خدعة سيئة علينا.

كان من الطبيعي أن يستعمر القمل سكان نيو هبريدس. إذا ترك القمل مضيفه، فقد أصيب بالمرض وأصيب بالحمى. كان الناس مقتنعين بضرورة تعريض القمل

لشخص مصاب بالحمى من أجل التخلص من الحمى. وبالنسبة للجزء الأكبر، أثبت النجاح أنهم على حق. استقر القمل على المريض مرة أخرى، وبعد ذلك بقليل شعر المريض بتحسن. ومع ذلك، ربما كان من الممكن أن يكون أفضل حالاً بدون قمل، إذ خُلط بين السبب والنتيجة هنا.

القمل يترك الشخص المريض لمجرد أنه يعاني حمى!

**البيض الساخن:**

الكلب الذي يضع بيضاً ساخناً: عندما تنتهي موجة الحر، سيكونون سعداء بالعودة وفقاً للدراسة التي قدمها (ترينكل وكريمر في عام ١٩٩٦). في دراسة وبائية تبين أن استهلاك مسكن الآلام الباراسيتامول يرتبط بزيادة الإصابة بقرحة الاثني عشر، لذلك يمكن استنتاج أن عقار الاسيتامينوفين يسبب القرحة. ويمكن للأطباء أن يكونوا مترددين في وصف الاسبيرين أو ما يسمى حمض أسيتيل الساليسيليك المنافس[1] للمرضى، الذين يعانون مثل هذه المشاكل لأنه يزيد من أعراض مثل هذه القرحة. ثم «تسبب» القرحة في ابتلاع الباراسيتامول إذا جاز التعبير، وليس العكس وفقاً لدراسة (ماك كروميك شرابانيك في عام ١٩٩٥).

من الواضح أن الترتيب الزمني للأحداث المترابطة لا يكشف بالضرورة عن السبب والنتيجة.

أظهر تحقيق في عمليات فرق الإطفاء في العاصمة السيلدافية، وبدلالة إحصائية هائلة، أن الأضرار الناجمة عن الحرائق مرتبطة بعدد رجال الإطفاء المنتشرين: فكلما زاد عدد رجال الإطفاء في الخدمة، زاد الضرر. ردت فرقة الإطفاء المحلية بالفزع. فرض العمدة على الفور تجميد التوظيف وخفض الميزانية. لسوء الحظ، أجرى الحساب بدون متغير حاسم في الخلفية، لأن حجم الحريق يحدد كلاً من عدد رجال الإطفاء المنتشرين وحجم الضرر.

---

(١) الإسبرين أو حمض الساليسيليك: هو أحد أشهر الأدوية وأكثرها شعبية، يستخدم لعلاج أمراض الحمى والآلام الرئوية خلال القرن الماضي وما زال حتى الآن علاجاً متميزاً على بدائله، كما يستعمل لتجنب تكوّن الجلطات المسببة للنوبات القلبية.

في حالة حريق غرفة صغيرة، يكفي الاحتفاظ بوجود رجل إطفاء واحد للسيطرة على الحريق بينما في حالة نشوب حريق كبير في موقع المصنع، تواجه حتى نصف دزينة من سيارات الإطفاء صعوبة كبيرة في السيطرة على الموقف، لذلك فلا عجب أن الضرر يرتبط بعدد رجال الإطفاء المنتشرين. مثال آخر على هذا النوع هو الشائعات المنتشرة بانتظام بأن الإقامة الطويلة في المستشفى تضر بالمرضى. بالطبع، المرضى الذين يغادرون المستشفى بعد فترة وجيزة من دخولهم إلى المستشفى هم أكثر صحة من أولئك الذين يتعين عليهم البقاء لفترة طويلة جداً. هذا ليس لأن الإقامة الطويلة في المستشفى ستكون غير صحية، ولكن لأن الأمراض الخطيرة بشكل خاص تتطلب علاجاً أطول بشكل عام. ومع ذلك، فإن هذا الاتصال يتم من قبل بعض الناس في العالم.

الكلب الذي يضع البيض: بحسب دراسة (لودج ١٩٩٦) حول ما يتجاهله الباحثين في مجال السرطان، فعادة ما يكون لدى مرضى السرطان الذين يخضعون للعلاج الإشعاعي فرصة أقل للشفاء إذا استغرق علاجهم وقتاً طويلاً. تعلم علماء الأورام الإشعاعيون الرائدون هذا من البيانات التي تم جمعها بأثر رجعي، وباختصار، لقد طالبوا بضرورة إجراء العلاج الإشعاعي في أقصر وقت ممكن. ومع ذلك، فقد يكونون قد جعلوا التأثير هو السبب.

عادةً ما يتلقى المرضى المصابون بسرطان أكثر تقدماً (وسوء التشخيص المقابل) جرعة إجمالية أعلى، تُعطى في أجزاء صغيرة كثيرة، ونظراً لأن الجرعة الأسبوعية تُترك بشكل عام دون تغيير، فإن العلاج يستغرق وقتاً أطول في المرضى الذين يعانون سوء التشخيص. يؤدي سوء التشخيص إلى إطالة مدة العلاج، وليس العكس، كما هو مذكور في العديد من الكتب المدرسية (برادي بيريزيك ١٩٩٧، ساك ١٩٩٦، هال ١٩٩٤، ستيل ١٩٩٣).

لسنوات عديدة، حاولنا دون جدوى تقريب هذه الاعتبارات من زملائنا المتخصصين من قبيل: (بيك بورنهولد، دوبين ١٩٩٤ - بيك بورنهولد ١٩٩٣، دوبين ١٩٩٩، دوبين ١٩٩٥)، لذلك لا تحدث الارتباطات مع السبب والنتيجة فحسب، بل تحدث أيضاً عندما يكون هناك سببان مشتركان لتأثيرين.

**الاحتباس الحراري:**

الكلب الذي يضع البيض والاحتباس الحراري: العلاقات الزمنية غير السببية

ولماذا تمتلك الطائرة مروحة؟ حتى لا يتعرق الطيار! كلام فارغ! بلى! رأيت ذات مرة طياراً لديه مروحة فاشلة. لماذا تعتقد أنه كان يتصبب عرقاً؟!

أخيراً يمكننا التوصل إلى نتائج أبحاثنا الخاصة. ليست بياناتنا، ولكن إنجازنا الفكري هو الذي أدى إلى نتيجة رائدة. لقد رسمنا درجة حرارة سطح الأرض النسبية مقابل متوسط العمر المتوقع للأطفال حديثي الولادة في نفس العام. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر المتوقع ودرجة الحرارة لكلا الجنسين ($p = 0,0012$ و $p = 0,0018$). متوسط العمر المتوقع الإضافي لكل درجة مئوية هو ٣٨ عاماً (٩٥%)، نطاق الثقة: من ١٩ إلى ٥٩ للرجال و (٩٥%) نطاق الثقة من ٢٠ إلى ٦٤ للنساء. النساء أكثر دفئاً، إنهن يعشن الدفء أطول! هل هذا لأننا نشعر براحة أكبر؟ أو بسبب انخفاض استهلاك الطاقة في الحياة؟ وبهذه الطريقة، فإن الاحتباس الحراري ليس سوى كارثة، إن هذا يبدو معقولاً، أليس كذلك؟ لكن السببية العكسية يمكن تصورها أيضاً.

كبار السن! بالتأكيد والدي أحد المؤلفين، دائماً ما يشعرون بالهبات السخونة بشكل جيد، لذلك لا يمكن استبعاد حقيقة أن ظاهرة الاحتباس الحراري هي من صنع الإنسان، بسبب الشيخوخة المقترنة بالسخونة أو هبات الحرارة المفرطة.

في فصل «الهواء الساخن». المصدر: معهد جودارد لدراسات الفضاء التابع لناسا
www.giss.nasa.gov/data/update/gistemp/graphs/ index.html.

لدينا بيانات لمتوسط العمر المتوقع:

Österreich-Lexikon ،Verlagsgemeinschaft Österreich-Lexikon. ،2000

في دراسة أخرى، قمنا برسم بيانات درجة الحرارة نفسها مقابل تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في العام المعني. بحيث مع زيادة درجة الحرارة، يزداد محتوى ثاني أكسيد الكربون بشكل ملحوظ إحصائياً ($p <$ ٠,٠٠٠١). هذا سهل الشرح. يمكن إذابة كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون في الماء البارد أكثر من الماء

الدافئ. لا يعرف الكيميائيون فقط هذا، ولكن كل من فتح زجاجة كولا دافئة يعرف ذلك بالطبع، التجربة تعمل أيضاً مع المياه المعدنية أو البيرة أو الشمبانيا. بنحو أكثر من ٥٠ مرة ثاني أكسيد الكربون مرتبط في محيطات كوكبنا بالغلاف الجوي. وعندما ترتفع درجة حرارة هذه البحار قليلاً، فإنها تطلق ثاني أكسيد الكربون في الهواء، بحيث يزداد التركيز هناك. بالطبع، يمكن أيضاً أن يكون العكس هنا، ثم سيتعين وفقاً للكلب الذي يضع البيض تعيين تركيز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء بطريقة ما، إنه (جزء في المليون) يصبح أكثر دفئاً. هذا التفسير شائع جداً حالياً، ويسمى تأثير الاحتباس الحراري.

لدراسة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مقابل درجة حرارة سطح الأرض النسبية (نصف الكرة الشمالي؛ بناءً على متوسط درجة الحرارة بين ١٩٥١ و١٩٨٠) يمكن العودة إلى المصدر: معهد جودارد لدراسات الفضاء التابع لناسا:

www.giss.na-sa.gov/data/update/gistemp/graphs/index.html)

عدد أزواج طيور اللقلق المتكاثرة (س) ومواليد مولونن، يتغير ارتباط المواليد بعدد أزواج اللقلق المتكاثر في جمهورية ألمانيا الاتحادية بمرور الوقت مقابل الآخر التي تختلف أيضاً بمرور الوقت، فهناك دائماً ارتباط، حتى بدون أي علاقة سببية، والمثال الكلاسيكي لهذا النوع من الارتباط هو العلاقة بين الانخفاض في معدل المواليد وانخفاض عدد اللقلق، والذي ذكرته في مجلة الطبيعة. يشير هذا الرقم (س) إلى أن طيور اللقلق تنجب اللقالق الصغار بالفعل، زاد عدد أزواج اللقلق المتكاثر بشكل طفيف بين عامي ١٩٧٧ و ١٩٧٨. هذه الزيادة تجعل نفسها محسوسة وملحوظ في اللقالق الصغار حديثي الولادة بين ١٩٧٩ و ١٩٨٠ بعد ذلك بعامين. يمكن أن يكون العلم بهذه البساطة. هناك كثير من الأمثلة الأخرى من هذا النوع في الأدب. فعلى سبيل المثال، أظهرت دراسة من شيكاغو أن سعر البيرة يتوافق مع راتب الكهنة.

الكلب الذي يضع البيض وفقاً لدراسة (آنلش ديفيز ١٩٨٤ وهيرت جيبونس)، يعتمد مؤشر الأسهم الألمانية على عدد سكان الهند، كما يعتمد عدد الركاب الذين يتم التعامل معهم في مطار هامبورغ على إنتاج الطاقة في الولايات المتحدة... بعضها

ببعض، ولكن ليس بالضرورة سببية. توضح الأمثلة أنه من السهل جداً العثور على ارتباطات بين المعلمات التي تتغير بمرور الوقت. وفقاً لذلك، غالباً ما ينتج عن ذلك اتصالات غير منطقية.

الكلب الذي يضع البيض: يبين أنه تقع بين المناقير والطيور أخطاء منهجية من خلال ارتباط عدم التجانس، مسترشدين باهتمامنا بعلم الطيور توصلنا إلى أنفسنا. أردنا أن نعرف كيف يرتبط طول المنقار لأصدقائنا ذوي الريش بوزن أجسامهم؟

من أجل الوصول إلى عدد تمثيلي معقول من الأشياء التي سيتم فحصها، قمنا بتضمين دراسة هانز فوجل و بيرت فوجل معاً في الدراسة. تم قياس الحيوانات بطريقة مناسبة للأنواع، وتم رسم البيانات الواردة بعضها مقابل بعض وتقييمها، والنتيجة هي رسم خط مستقيم. لقد افترضنا سابقاً أن وزن الطيور ذات المناقير الكبيرة منخفض بشكل خاص لأن الوزن المحدد للمنقار الفارغ أقل من وزن باقي الطيور، ثم تم تأكيد فكرتنا أيضاً من خلال تحليل البيانات. لذلك يتناقص طول المنقار مع وزن الجسم، أي ٠,٩ سم لكل كيلوغرام، ولأنه لم يقم أحد بقياس شيء كهذا من قبل لسوء الحظ، سرعان ما أدركنا أنه لا يمكنك وضع دراسة كل من هانز وبيرت في نفس القدر. إذا أخذنا طول المنقار في حد ذاته، يزداد بمقدار ٣ سم لكل كيلوغرام؛ مع بيرت وحده بمقدار ٠,٥ سنتمتر للكيلو. لسوء الحظ، انتهى الأمر بفرضيتنا بشهرة عالم الطيور. الآن دعونا نجرب بأيدينا على علماء الأنثروبولوجيا.

الكلب الذي يضع البيض: دراسة بيرت فوجل وهانز فوجل في البشر، وجدنا أن متوسط طول شعر الرأس يتناقص مع الارتفاع. من أجل الحصول على أرقام ذات دلالة إحصائية، أدرجنا النساء والرجال بذكاء في الدراسة. كان مصير سليفين وزملائه (١٩٩٢) من مستشفى كريستي في مانشستر مشابهاً جداً لمصير الطيور. قاموا بالتحقيق في تأثير مدة العلاج على نتائج العلاج الإشعاعي للأورام، ووجدوا أنه كلما طالت مدة العلاج، انخفض معدل الشفاء، واقترحوا تقصير مدة العلاج. ومع ذلك، عند الفحص الدقيق، لا ينطبق هذا إلا إذا تم تقييم الأورام الكبيرة والصغيرة معاً.

وجدنا معلومات إضافية مثيرة للاهتمام في النسخة الصغيرة من عملهم: مع الأورام الصغيرة أدت مدة العلاج الأطول إلى معدل شفاء أعلى وأورام كبيرة أيضاً.

فمن طول المنقار ووزنه السابق يمكن أن ينشأ ارتباط عدم التجانس الموصوف في هذه الأمثلة، وذلك عندما يتم تجميع أشياء مختلفة معاً. إنه قريب من «مفارقة سمبسون» في قسم «خسر مرتين وفاز بعد ذلك».

**فضيحة قبعة المغالطة:**

الكلب الذي يضع البيض: إن فضيحة قبعة المغالطة البيئية مع محيط المتغيرات غير ذات الصلة أكبر من محيط الغباء، وهذا يعني شيئاً ما، لقد أوضح ستانيسلاو ليم من الولايات وبوردوريان أن ارتداء القبعة يسبب أمراض الرئة، والنتائج ملخصة كالآتي: كلما زادت نسبة مرتدي القبعات في كل دولة، زادت نسبة المصابين بسرطان الرئة. لا عجب أنه في الدول المتضررة، سرعان ما كان يُنظر إلى ارتداء القبعات على أنه ضار بالصحة.

في العديد من المطاعم، تم إنشاء مناطق خاصة لارتداء القبعات من أجل تجنب التجاوزات. كان ارتداء القبعات ممنوعاً تماماً على الرحلات الداخلية، حتى في المرحاض.

معدل الإصابة بسرطان الرئة (%) كان وفقاً للكلب الذي يضع البيض هو ٦٠ بالمئة وفقاً لبالكونور، ٤٠ بالمئة وفقاً لبوردوريان، ٢٠ بالمئة وفقاً لسيلدافيان، ٩ بالمئة معدل مرتدي القبعة. إن تواتر الإصابة بسرطان الرئة وعادات ارتداء القبعة في الولايات الصغيرة مثل بالكونور وبوردورين وسيلدافيا لم يتم تقبله ووجد ذلك رأياً مضاداً.

من أجل توفير الوقت والمال، استخدمت نفس البيانات المتاحة للجمهور مثل علماء الأوبئة في الولاية، وبدأت حملتها الإعلانية الأسطورية الآن «الحر يجعلني أفضل». نتائج الحاخام لا لبس فيها. القبعات تقي من سرطان الرئة. تبلغ نسبة الإصابة بسرطان الرئة بين مرتدي القبعة ١٧ بالمئة. بدون قبعة، يكون معدل الإصابة بسرطان الرئة ٥٦ بالمئة. هذا هو الخطر الذي زاد بمعامل ٥٦ / ١٧ = ٣,٣ من خلال ترك القبعة. أدى هذا الإدراك بطبيعة الحال إلى إغراق العديد من أصحاب المطاعم وجميع شركات الطيران المحلية بالمطالبات بالتعويض عن الأضرار. باسم الناس الذين هم الآن؟ من أجل توضيح هذا السؤال، من الأفضل النظر إلى الشعب بأكمله.

معدل سرطان الرئة وفقاً للكلب الذي يضع البيض، لا يمكننا التغاضي عن أي شيء. بالتأكيد لن يكون من الصعب على القارئ التحقق من صحة تمثيل النتائج، لأن كلا التمثيلين صحيح. تصبح متناقضة فقط عندما يفسر المرء السببية في كلا التمثيلين. نظراً لأن البيانات تسمح بتفسيرات متضاربة، يجب على المرء أن يكون حريصاً على عدم تصديق أي منهما. ٦٠-٥٠-٤٠-٣٠-٢٠- بدون قبعة أو مع قبعة. هذه هي النتائج التي تتناول العلاقة بين معدل سرطان الرئة وعادات ارتداء القبعة، والتي يتم عرضها بشكل جيد في القبعة التي تقام حولها الحملة الإعلانية.

يمكن مقارنة إصابة الكلب الذي يبيض بالأمراض في دول مختلفة: على سبيل المثال، وجد بعض الأشخاص الذين يتبعون نظاماً غذائياً غنياً جداً بالألياف أن لديهم معدل إصابة منخفضاً نسبياً بسرطان القولون. كما لوحظ وجود ارتباط إيجابي بين استهلاك الأحماض الدهنية المشبعة والإصابة بسرطان الثدي في بلدان مختلفة. دفعت هذه النتائج خبراء التغذية إلى التوصية بتغيير في نظامنا الغذائي، قارن ذلك بما قدمته دراسة ( ماك كورميك ١٩٩٥ وشرابانيك). تؤدي علاقة السبب والنتيجة دائماً إلى ارتباط،كما تظهر الأمثلة، لا يمكن للمرء أن يستنتج من هذا أن الارتباط يشير دائماً إلى علاقة سببية، ومع ذلك، حتى في المجلات العلمية، غالباً ما يتم ربط الارتباط بالسببية. معاملات الارتباط المهمة وتحليلات الانحدار المصاحبة تجعل هذا الأمر يتم كما عرضنا.

الكلب الذي يضع البيض يقدم استنتاجاً خاطئاً أيضاً وليس أكثر صحة حول ما تم ذكره. يتم إنفاق المليارات كل عام على دراسة الارتباطات، ويوضح مثال الكوليرا أن هذا يمكن أن يكون مفيداً للغاية. نخشى أن يكون هذا هو الاستثناء.

الكلب الذي يضع البيض: الخلط البابلي للغات وأخطاء التفسير والنسخ، إن حدود لغتي تعني حدود عالمي. وفقاً للودفيج فيتجنشتاين توجد أخطاء في الاتصال الشفوي والمكتوب للمعرفة العلمية، ويمكن أن يكون لهذه الأخطاء في الطب عواقب وخيمة عليك وعلى صحتك. إذا اعتبر الطبيب بالافتراض الحذر للعالم أن العقار الجديد A قد يكون أفضل من العقار القياسي B الذي تم اختباره واختباره كحقيقة لا

يمكن دحضها من قبل الطبيب، فقد يؤدي ذلك إلى معالجة غير صحيحة لكثير من المرضى. لدينا آليتان أساسيتان جذبت الانتباه مع احتمالية عالية للارتباك. سوف نقدمها بإيجاز في هذا الفصل.

الكلب الذي يضع البيض لا أحد يفهمني: تفسير اللغة - لو استطاعت الكلمات أن تتكلم .. وفقاً لهوبرت فوغلر فإن لغتنا ليست واضحة. يمكننا أن نقول «نعم» في محادثة بطريقة تعني «لا». في ورقة علمية، يمكن أيضاً صياغة بيان دون تحديد الاحتمالات الإحصائية بطريقة تبدو مؤكدة مثل اليقين أو عدم اليقين مثل المضاربة. في مؤتمر دولي في فورتسبورغ في الذكرى المئوية لاكتشاف الأشعة السينية، أجرينا مسحاً بين العلماء الحاضرين، أظهرت نتائجه أن هناك اختلافات فردية كبيرة في تصور المستحضرات. تلقى كل مشارك عشرين بطاقة مع صيغ مختلفة للبيان. العلاج أ أكثر فعالية من العلاج ب في اللغة الإنجليزية. شارك ٦٥ عالماً من ١٩ دولة في الاستطلاع، بما في ذلك ٢٥ علماً يتحدثون الإنجليزية كلغتهم الأم. كانت مهمة الأشخاص الخاضعين للاختبار لدينا هي استخدام الصيغ المختلفة لتقييم مدى تأكد المؤلف المعني من أن العلاج أ هو في الواقع أفضل من العلاج ب. لقد طلبنا منهم وضع البطاقات في تسلسل وفقاً لهذا اليقين، مع ترك الأمر بدءاً من الأكثر أماناً. توصل العلماء الخمسة والعشرون الذين كانت اللغة الإنجليزية هي لغتهم الأم إلى القاعدة التالية:

**المضاربون:**

الكلب الذي يضع البيض: المضاربون بأمان وجدوا أن الجملة «الأكثر أهمية» التي تتجاوز أي شك هي أن العلاج أ أكثر فاعلية من العلاج ب، وقد أصبحت هذه الجملة مشهورة بافتراض أن العلاج أ أكثر فعالية من العلاج بـ «كأكثر تخمينية» هاتان الصيغتان اللتان يبدو أنه أُنشئا لا تأتي من عندنا، ولكن من العمل الأصلي لاثنين من النجوم البارزين في علم الأورام الإشعاعي. لقد قدم المشاركون، الذين كانت الإنجليزية لغة أجنبية بالنسبة لهم ترتيباً مختلفاً قليلاً: بالتأكيد تخميني هنا لجملة «تثبت النتائج الحالية أن العلاج «أ» أكثر فعالية من العلاج «ب» جاء أولاً (للمتحدثين الأصليين)، بينما الجملة» اقترح آخرون أن

العلاج أ يمكن أن يكون أكثر فعالية من العلاج بـ «جاء في المرتبة الأخيرة بدلاً من المركز السابع عشر كما في حالة الزملاء». وعلى الرغم من بعض الاختلافات، كانت تقييمات المجموعتين في الأساس متشابهة جداً.

أظهر التقييم أنه حتى بين المشاركين الذين كانت اللغة الإنجليزية هي لغتهم الأم يوجد تقلبات كبيرة في تقييم القيمة الإعلامية للصيغ المختلفة. على سبيل المثال، حصلت الجملة كا (من الواضح) على تصنيفات من المرتبة ٢ إلى المرتبة ١٧ أو الجملة إن («لدينا شعور قوي بأن...») من المرتبة ٣ إلى المرتبة ١٨. حتى التقييمات الأكثر وضوحاً، مثل الجمل جيه ويوت، متفاوتة على ستة أو حتى رتبة واحدة. كان هذا ثلث النطاق الكامل.

الكلب الذي يضع البيض: كانت مهمات العلماء للغة الإنجليزية كلغة أجنبية أكثر تنوعاً فالجملة M (كان العقار «A» أكثر فعالية من العلاج «B») والجملة جيه وتي... الخ. النتائج الحالية لا تتعارض مع الفرضية القائلة بأن العلاج A أكثر فاعلية من العلاج B، حتى من الرتبة ١ إلى المرتبة ٢٠. إن الطريقة التي ينظر بها المحاورون الفرديون إلى هذه الصيغ لا يمكن التنبؤ بها تماماً.

عند ملء الاستبانات، أعرب بعضهم عن رأي مفاده أن العديد من الجمل كانت متكافئة، وهو اعتراض لم يثره ممثلو المجموعة الأولى. من الواضح أن الفروق الدقيقة في اللغة الإنجليزية ليست مألوفة لمعظمنا الذين تعلموها في المدرسة فقط. يُخشى أن يؤدي انعدام الأمن اللغوي لدينا إلى تفضيل التفكير الأسود والأبيض، لأننا غير قادرين على التعرف على النغمات الرمادية المتمايزة أو صياغتها بأنفسنا. على الرغم من أنه، كما ذكرنا سابقاً، كان متوسط تقييم التعبير عن الجملة موحداً نسبياً، إلا أن الاختلافات الكبيرة في بعض الأحيان في التصورات الفردية يمكن أن تؤدي إلى ارتباك هائل. هذا بالطبع هو الحال بشكل خاص إذا استخدم أحد العلماء الجملة تي، على سبيل المثال، التي يتراوح مداها من ١ إلى ٢٠ في الاستطلاع. إذا كنت تريد استخدامه للتعبير عن أن العبارة تخمينية (المرتبة ٢٠)، فسيظل يفهمها البعض على أنها آمنة جدًا

**(**المرتبة ١**)**. ومع ذلك، تظهر مشاكل أخرى أيضاً. لنفترض أن عالِماً ما يختار جملة ذات رتبة متوسطة لوصف بياناته غير المؤكدة إلى حد ما، على سبيل المثال ها **(**متوسط الرتبة ١٠**)**. عندها سيحكم المستمعون الذين تقل مرتبة «جي» بالنسبة لهم على أنه متواضع للغاية. من ناحية أخرى، يمكن لأولئك الذين يضعون الجملة ها في مرتبة أعلى في مقياس التصنيف الشخصي الخاص بهم، أن يكونوا مفرطين في تفسيرهم.

الكلب الذي يضع البيض: يعد المؤلف شخصاً فقيراً يفرط في تفسير نتائجه المحدودة. يضع هذا الأساس النقاش على نحو غير مثمر، شريطة أن يُعبّر عن التقييمات المختلفة على الإطلاق، وألا يفكر الجميع في دورهم بضبط النفس. هذه الآراء المختلفة لها تأثير خطير بشكل خاص عندما يكتب شخص ما عن عمل علماء آخرين دون تقديم بياناتهم الأصلية. حتى لا يُشتبه في أنه ببيغاء خالص، لن يقوم بنسخ العمل الأصلي حرفياً، ولكن بشكل عام سيستخدم صيغه الخاصة، التي يمكن أن تؤدي إلى قيام قارئ هذا المصدر الثانوي بتقييم صحة العبارة بشكل مختلف تماماً عن منشئها.

نشك أيضاً في أن التشويش اللغوي في الواقع أكبر بكثير مما يظهره استطلاعنا، لأننا عادة لا نكون قادرين على مواجهة الأقوال بلا عواطف مثل الجمل الرصينة المعروضة هنا. على سبيل المثال، أولئك الذين عملوا على تحسين العلاج «أ» لسنوات قد يفسرون التركيبات، وغالباً ما يدلي المؤلفون بتصريحات من الجمهور بشكل مختلف تماماً. إنها الاستفادة من الأنشطة دون النظر إلى العمل الأصلي. بدلاً من ذلك، يعتمدون على ملخص العمل، أو ما يسمى بالملخصات، أو حتى على اقتباسات من علماء آخرين فقط، لكن دون البيانات الأصلية، من المستحيل معرفة مدى تأكد النتائج نظراً لانتشار الخطأ اللغوي (انظر القسم التالي)، إن النتيجة النهائية لمثل هذا النهج في بعض الأحيان لم يعد لها الكثير من القواسم المشتركة مع النتائج الأصلية. غالباً ما يتم طلب الاقتباسات المطلوبة للنشر من الزملاء.

بينما كنا نكتب هذا الكتاب، ذات يوم وقف زميلنا في الغرفة عند الباب وقام بالاستفسار

توصل الكلب الذي يضع البيض إلى استنتاج يستند إلى أدلة أدبية لبيان معين. عندما أردنا أن نقدم له نسخة من العمل، رفض مع الشكر وأشار فقط إلى المصدر. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن الزميل لم يكن يبحث عن «ورقة حول الموضوع...» بل بحثاً عن «إثبات...» بشكل انتقائي. تكرر نفس الشيء مع اقتباس آخر بعد بضع ساعات.

في ظل تدفق المنشورات الذي لا يمكن إدارته، يصعب العمل من خلال المنشورات المتخصصة بدقة، حيث تتكون القراءة الآن إلى حد كبير من إخفاء العناوين في جدول محتويات المجلات الأكثر أهمية بالنسبة لموضوع الفرد واختيار بعض المقالات من كل عدد، ولا يقرأ الباحث سوى المقالات من أضيق مجال عمل خاص به بالكامل. ومع ذلك، فإنه يقضي جزءاً كبيراً من وقته في نسخ وتنزيل وطباعة المنشورات العلمية، التي، كما يكتب سيغفريد بار، «غالباً غير مقروءة أو مكدسة أو محفوظة في مجلدات»، يعد الباحث النسخ ملكية فكرية لها مكانة الفعل الطقسي الذي يحل محل عملية القراءة الشاقة. يهدئ هذا التقليد الباحث، ويمنحه السلام الداخلي والشعور بعدم تفويت أي معلومة مهمة. يستفيد بعض الممثلين المحترفين ذوي الحيلة من هذا من خلال تهريب بعض البيانات إلى عناوين مقالاتهم الخاصة، التي لا تكاد تثبت أو لا تثبت على الإطلاق نتائج البحث الفعلية.

مثال صارخ على هذا النهج هو عمل زميل أمريكي وهو الآن رئيس أحد أكبر مراكز السرطان في الولايات المتحدة الأمريكية

الكلب الذي يضع البيض، كما يبحث بالسرطان وفقاً للدراسة التي قدمها (كوكس وآخرون في عام ١٩٩٢) على أن «البيانات المتاحة لا تقدم أي مؤشر على النمو المتسارع، لكنها متوافقة مع فرضية النمو المتسارع». يقول الملخص: البيانات المتاحة تدعم فرضية النمو المتسارع المحتمل. وأخيراً العنوان هو: دليل جديد على النمو المتسارع، لذلك يدفع المؤلف ببيانه حتى داخل نفس العمل على عدة مراتب، وينتهي بادعاء مضلل غير مثبت، وهو بالطبع في الجزء الأكثر قراءة من المقالة، وبالتحديد في العنوان.

قسم المناقشة الذي لا يزال يعيد إنتاج البيانات بشكل كافٍ هو الأقل قراءة. في دراسة ارتباك اللغة البابلية في العلم لم نتحقق مما إذا كان هناك ترتيب واضح ومبرر لغوياً لمقاعد الاختبار لدينا، ولكن حتى لو كان الأمر كذلك، فلن يتم القضاء على فوضى الاتصال الموضحة هنا، لأن النتيجة تظهر من خلال عدم تجانسها.

إن الكلب الذي يضع البيض والذي لا يكاد يستجوبه أي من العلماء قد أتقن هذه القواعد اللغوية للعبة. قد تكون التصنيفات الواردة أعلاه مفيدة كدليل تقريبي. إذ يمكن للمقارنة بترتيبنا أن توضح لنا العبارات التي نحيدها بشكل أوضح عن التفسير المتوسط. إذا كانت هناك انحرافات كبيرة، فقد يكون من المستحسن استخدام إحدى التركيبات «المختبرة». وتجنب الجملة تي إلا إذا كنت تريد أن تسبب البلبلة. يحدث الارتباك اللغوي في كثير من الأحيان بشكل أقل بكثير إذا قرأت جميع الأوراق الأصلية المهمة في موضوعك الخاص وشكلت صورتك الخاصة للقيمة الإعلامية للبيانات، دون الاعتماد على الشعور باللغة وتقييم مؤلفي مقالات المراجعة. للوهلة الأولى، بالطبع، هذا يكلف المزيد من الوقت، الذي يضيع من التجربة أو الكتابة، ويرغب المرء في حفظ ذلك، لأن النشر المتكرر ضروري لبقاء الباحث مع السياسة العلمية الحالية. ومع ذلك، إذا كنت قد أمضيت سنوات في البحث عن طريق مسدود بسبب إهمال البحث في الأدب، فلن يتم توفير أي شيء، لا الوقت ولا المال ولا الموارد. ومع ذلك، فقد كسبت معيشتك. وهذا هو المكان الذي يبدو فيه القميص أقرب إلى معظم البنطلونات.

## من الأصل إلى الاقتراح:

الكلب الذي يضع البيض من الأصل إلى الاقتراح: مبدأ المشاركة الصامتة والنقل غير الصحيح للمعلومات بالعلم، ما يزال يمثل ما يكتبه المرء من الآخر. يوجين روث خلال لعبة الهاتف اللاسلكي للأطفال يقول: «أنت تهمس بشيء في أذن جارك. ينقلها إلى جاره بصوت هامس وهكذا، وآخرها لديه مهمة مبهجة تتمثل في الإعلان بصوت عالٍ عن الرسالة التي تلقاها. لا أحد يتوقع شيئاً مفيداً في النهاية. على العكس من ذلك، يمكنك الاعتماد تقريباً على آخر الصف المستمع للوصول إلى بعض

الهراء المضحك إلى حد ما». هذا موجود أيضاً في العلم، لا يتوقعه أحد، ولا يلاحظه أحد ولا يوجد في الواقع ما يُضحك عليه. كتمرين في سياق محاضرتنا، تلقى ٢٣ مشاركاً مختلفاً منشوراً حالياً مأخوذ من مجلة دولية متخصصة مع طلب تلخيص المقال في ثمانية أسطر. تمت إعادة صياغة هذه النسخة القصيرة من قبل مشارك آخر لم يكن على دراية بالعمل الأصلي. يجب على المشارك الثالث في هذه السلسلة تقصير الإصدار الأخير من النص مرة أخرى وتمريره لإعادة صياغته بعد ما مجموعه ست خطوات معالجة، حيث يمكن للمشاركين فقط استخدام الإصدار الأحدث، تم إحباط العملية. ١٣ من أصل ٢٣ نصاً نهائياً، أي أكثر بقليل من النصف، يعيد إنتاج المحتوى الأساسي للنص الأصلي مرة أخرى.

**بيان مخالف (!):**

الكلب الذي يضع البيض الأصلي له بيان مخالف (!). لا يمكن تصنيف أحد النصوص النهائية بسبب حدوث سوء فهم في البداية بسبب الكتابة اليدوية غير الواضحة. الأكثر إثارة للدهشة هو تحويل العبارات إلى نقيضها. أفضل طريقة لشرح كيفية حدوث ذلك هي بطرح مثال. حيث أفادت إحدى الأوراق عن فعالية دواء يمكن أن يبطئ من تطور المرض. ذكر الملخص الأول أن المعلمات المقاسة تغيرت بشكل أقل بعد إعطاء المستحضر مقارنة مع الدواء الوهمي، ولكن لم يكن هناك ما يشير إلى أن هذا كان تباطئاً في تطور المرض. شكل هذا البذرة لسوء فهم المعالج الثاني الذي تلاه. لقد افترض أن التغيير في المعايير كان شيئاً إيجابياً، فنظراً لأن العلاج بالعقار كان له تأثير أقل عليهم من تناول الدواء الوهمي، فقد خلص إلى أن الدواء غير فعال. حتى الإشارات إلى المصادر لا يتم نقلها بشكل صحيح، على الرغم من أن هذه مجرد وظيفة نسخ. وفقاً للمكتبة الطبية المركزية في العيادة الجامعية في هامبورغ إيبندورف، هناك نسبة تزيد على ١٠ بالمئة من الأدبيات غير الصحيحة في الأدبيات الدولية. لكن هذه لها مزاياها أيضاً.

فعلى أساس الأخطاء المطبعية في الاستشهادات، قام (سيمكن روشويدهاري عام ٢٠٠٣) بالتحقيق في عدد المرات التي يستشهد فيها العلماء بورقة ما دون قراءتها.

اتضح أن أربعة من أصل خمسة أعمال تم الاستشهاد بها، لم يتم تقديمها إلى المؤلفين، ومن ثم لم يتمكنوا من قراءتها أيضاً.

الكلب الذي يضع البيض لديه وقت للقراءة (انظر عامل التأثير في القسم التالي إذ لا يزال الكثير من الصفائح المعدنية بعيداً عن السيارة). عند نقل البيانات المتعلقة بالمحتوى، يكون معدل الخطأ بالطبع أعلى بشكل ملحوظ، ولا سيما وأن العوامل الذاتية مثل الإدراك الانتقائي تضاف هنا. حتى الفاصلة الخاطئة يمكن أن يكون لها عواقب وخيمة، كما هو موضح، على سبيل المثال، من خلال خطأ الحديد في السبانخ، وهو خطأ جسيم لأجيال كاملة من الأطفال. يكاد يكون من المقولات الشعبية أنه يحتوي على الكثير من الحديد ومن ثم فهو صحي. فلكي يكبر الأطفال بصحة جيدة، يجب أن يأكلوا السبانخ. لكن معظمهم لا يحبون أي شيء. لذلك، لجعل الأشياء أكثر استساغة بالنسبة لهم، اخترع بطل الكتاب الهزلي بوباي، الذي يحصل على قوة خارقة من السبانخ المعلبة. كان البحار الموشوم بتدخينه المتواصل ناجحاً جداً في أن يكون القدوة.

حتى اليوم، يذكرنا تمثال لبوباي في كريستال سيتي بولاية تكساس، أنه بوباي تمكن من زيادة استهلاك السبانخ في الولايات المتحدة بنسبة ٣٣ في المئة. في أحسن الأحوال، أصبح بائعو الخضار أكثر صحة لأن القصة بأكملها مبنية على خطأ. في وقت مبكر من نهاية القرن التاسع عشر، تم اكتشاف أن السبانخ تحتوي على كمية أعلى من المتوسط من الحديد، وهو أمر ضروري لتكوين الدم. في القائمة، كان على قدم المساواة مع اللحوم، التي بدت مفيدة بشكل خاص في نقص الغذاء خلال الحرب العالمية الثانية. ومع ذلك، سرعان ما أصبح واضحاً أن محتوى الحديد الفعلي في السبانخ أقل بعشر مرات مما كان متوقعاً في ذلك الوقت. وصلتنا خرافتان تشرحان هذه المبالغة في التقدير (لا يعرف أي منها عذاباً موثوقاً به).

**الخرافة الأولى:** استخدام ذراع سكرتير الباحث لخطأ مطبعي من خلال العلامة العشرية. بمعنى مكان واحد بعيد جداً عن الأسطورة الصحيحة. الخرافة الثانية: لقد تم التغاضي ببساطة في العمل الكرتوني عن محتوى الحديد.

تم تصميم الكرتون الذي يضع بيض السبانخ نظراً لأن السبانخ تتكون من نحو ٩٠ في المئة من الماء، فإن هذا يفسر أيضاً العامل العاشر، أي لا يحتوي السبانخ على كمية حديد أكثر من الكرنب أو البروكلي. لقد اضطرت أجيال من الأطفال إلى تناول السبانخ بسبب هذه المغالطة، ولا يزال الكثيرون يفتقدونها حتى اليوم، على الرغم من تصحيحها في وقت مبكر من ثلاثينيات القرن الماضي، لكن للأسف كان لبوباي تأثير مدوٍ مماثل ليس فقط على السبانخ بل أيضاً على تدخين الغليون والوشم غير المعروف لنا.

عادة ما يكون من الصعب التوثيق التفصيلي والكامل للتجارب أو الدراسات السريرية. في الطريق إلى النص الجذاب لكتاب مدرسي أو مقالة مراجعة تقتصر على الأساسيات، يجب تلخيص التفاصيل. هذا يؤدي حتماً إلى فقدان المعلومات. يبدو أن هناك أيضاً نوعاً من علاقة عدم اليقين في الاتصال: الوضوح والدقة متنافيان. فنتيجة العدد كبير من التغييرات الصغيرة، يتحرك النص أبعد فأبعد عن أساسه، والبيانات الأصلية التي تم جمعها. في البداية، قد تفقد بعض المعلومات حول المواد والطرق. في وقت لاحق، يمكن أن يصبح بيان المضاربة بسهولة بياناً موثوقاً به. يمكن أن يؤدي هذا تدريجياً إلى استنتاجات أكثر عمومية مما توحي به الأدلة. غالباً ما تُفقد البيانات الأصلية أيضاً، على سبيل المثال عدد المرضى الذين تم فحصهم، وهو أمر ضروري لتقدير الخطأ من قبل الطبيب. غالباً ما تبقى عينات من التغييرات النسبية فقط، بحيث تؤدي هذه العملية تدريجياً إلى زيادة سهولة قراءة النص.

على وجه الخصوص، البحث في قاعدة البيانات مكرس للبحث في أساس البيانات.

يجب ذكر الكلب الذي يبيض أكثر. هذا هو الحال في كثير من الأحيان مع الكتب المدرسية. إذ في مثل هذه السلسلة من الاستشهادات دون اللجوء إلى النص الأصلي، غالباً ما تكون الخطوات الوسيطة الفردية مبررة أو على الأقل مفهومة. يجب ألا يكون أي منهم على خطأ فادح. ومع ذلك، إذا كانت السلسلة طويلة بما يكفي، فسوف ينتج عنها حتماً هراء فادح.

نحصل عموماً على معرفتنا المتخصصة من مقالات المراجعة أو الكتب المدرسية. في الطريق الطويل إلى هناك، يُعيد كتابة العمل الأصلي عدة مرات من قبل مؤلفون مختلفون. لقد قدمنا أمثلة لأخطاء التفسير والإرسال المحتملة. من الصعب للغاية توضيح حالات سوء الفهم والتقارير الكاذبة التي قفزت إلى الكتب المدرسية. ربما لا يمكن تجنب الأخطاء من هذا النوع تماماً، ولكن يمكن على الأقل تقليلها، من بين أمور أخرى، من خلال تجنب الاقتباسات الثانوية. ومع ذلك، فإن هذه الرغبة التقية ليس من السهل تحقيقها.

يحتوي هذا الكتاب أيضاً على عدد من الاستشهادات الثانوية. يمكن أن تكون الصيغ الخاصة عند الاستشهاد بما يفترض أنها مماثلة مضللة. من الأفضل الاستيلاء على بيانات العمل الأصلي بشكل حرفي قدر الإمكان بلغة واضحة: فقط انسخها. هذا ليس سرقة أدبية إذا تم الاستشهاد بالعمل بشكل صحيح. في الأدبيات العلمية، يتعلق الأمر في المقام الأول بالمحتوى الذي يتم تقديمه بأكبر قدر ممكن من الوضوح وليس حول الصيغ الناجحة بشكل خاص.

النسخ بالطبع له حدوده في العمل اللغوي الأجنبي. فعند الترجمة، لا خيار أمام المترجم سوى اختيار صيغه الخاصة. يمكن لمؤلف النسخة الأصلية فقط ملاحظة أي تقلبات أو انعطافات تنشأ إذا كان يمتلك لغتين هو نفسه أو إذا قام شخص ما بترجمة عمل إلى لغته.

يعرف الكلب الذي يضع البيض خارج العلوم الدقيقة، أنه يمكن أن يكون هذا مبدعاً تماماً، كما يوضح المثال التالي. في عام ١٩٠٢، ذهب فيلم «أغنية الليل المتجول»[١] «للمخرج يوهان فولفجانج فون جوته» حيث يقول: في رحلة فوق كل القمم هناك سلام، في جميع القمم لا تكاد تتنفس؛ الطيور صامتة في الغابة. فقط انتظر، أنت قريب جداً. لقد انتقلت هذه القصيدة إلى اليابانية، وعادت إلى أوروبا في عام ١٩١١، وبقيت لفترة وجيزة تقال بالفرنسية، ومن هناك تمت ترجمتها مرة أخرى إلى الألمانية. على

---

(١) هو عنوان قصيدة للشاعر الألماني يوهان فولفغانغ غوته كتبت بين عامي ١٧٧٦ و١٧٨٠ وهي من أشهر أعماله.

افتراض أنها كانت قصيدة يابانية فالسفر تغير، انظر بنفسك، هناك صمت، الغربان تطير في صمت لأشجار الكرز المغطاة بالثلج في ضوء القمر. أجلس وأبكي. نحن، المؤلفين، لم نبك بعد، لكن أثناء كتابة هذا الفصل علمنا أنك قد لا تفهم كتابنا بالطريقة التي نقرؤها به. لكن ربما لم نكتبها كما نعنيها أيضاً. يمكنك أن تفهمنا بهذه الطريقة.

**صولجان جنوة:**

الكلب الذي يضع البيض: صولجان جنوة هو ثوابت طبيعية في عصور ما قبل التاريخ حين تزور البوابات والمتاحف في البلدان الأجنبية. لكن الحكماء يذهبون إلى الحانات. إريك كاستنر في عمل نُشر مؤخراً، يتحدث الدكتور نيبود نمره-سناه من معهد أبحاث ما قبل التاريخ في جروبهاه إينو، فاكستان، عن التسلسل الزمني لتاريخ الاكتشافات ما قبل التاريخ المفقودة وذات الأهمية التي لا تقدر بثمن. في عام ١٩٣٩، تم اكتشاف جسم شبيه بالعصا في قبر بالقرب من مورسي / غروسيتو، ويقدر الخبراء أن عمره يتراوح بين خمسة وثمانية آلاف سنة. نظراً لأن العلماء يشتبهون في أن الاكتشاف كان يستخدم في الأصل لأغراض دينية، فإنهم ينقلونه إلى أبرشية سكانسانو لحفظه. بعد عشر سنوات، وفي سياق تفكك الأسرة بعد وفاة كاهن أبرشية سكانسانو، أصبحت ملكيته لمتحف ما قبل التاريخ في جنوة. هناك ينتهي به الأمر، مع وضع العلامات بدقة على الرف ويبقى في البداية دون أن يلاحظه أحد.

الفيزيائي وعالم الآثار الهاوي جوفريدو وينكلمان، الذي يقضي إجازاته في تمشيط المحفوظات وغرف التخزين بالمتاحف في شمال إيطاليا، حصل على إذن في عام ١٩٥٣ لاستكشاف مجلات متحف جنوة. عُثر على الجسم للمرة الثانية بعد ظهر يوم الأحد، وكعالم فيزياء، لاحظ وينكلمان على الفور أن المادة والمعالجة غير نمطية للغاية بالنسبة لجسم من أصل متسخ. في العام التالي، عاد إلى جنوة مُجهزاً جيداً، وأجرى كثيراً من الفحوصات، والتي نشر نتائجها للأسف في عام ١٩٥٧.

نشر «الكلب الذي يضع البيض» في مجلة مبتذلة، ولكن ماذا نشر؟ لقد نشر هذا الكلب الذي يضع البيض تحت العناوين المخصصة للمقالات مقالاً حمل اسم «صولجان

جنوة»، والذي لا يزال مستخدماً حتى اليوم. كما أفاد أن هناك خمسة أرقام مشفرة على الصولجان هي على التوالي: ٢٩٤ و ١١ و ٣ و ٧٠ و ٢٠. من الآن فصاعداً، يعد «صولجان جنوة» جزءاً لا يتجزأ من المعرض الدائم للمتحف. بعد ست سنوات، قام عالمان أمريكيان، عالم كيمياء وعالم فلك، بمشاهدة المعرض. سيتم منحك الإذن لأخذ عينة صغيرة من المواد معك. بعد أسبوعين من مغادرة العلماء المعرض، تلقت ناسا عرضاً لشراء الصولجان. ونظراً لأن المتحف يحتاج بشكل عاجل إلى سقف جديد وانخفض الاهتمام العام بالصولجان مؤخراً بشكل كبير، فقد غُيرت هذه القطعة التي تعود إلى ما قبل التاريخ في عام ١٩٦٣ مقابل ١٨٣٥٠ دولاراً. منذ ذلك الحين، لم يعد هذا الصولجان متاحاً للجمهور. في العام نفسه، عثر خبير فك التشفير الفرنسي جان جاك دوبون مصادفة على مقال جوفريدو وينكلمان. مفتوناً بالأرقام الخمسة المشفرة على الصولجان، شرع في العمل، وبعد عام نشر قائمة بالثوابت الطبيعية الموجودة في نشرة ما قبل التاريخ على الصولجان من قبيل صلصال البيرنيز والمشفرة بدقة عالية على الصولجان. وهي تشتمل أيضاً، على سبيل المثال، الرقم n الذي تم ترميزه بدقة مذهلة، وحاصل ضرب الرقمين الثاني والخامس مقسوماً على الرابع صحيح بدقة تبلغ ٠,٠٤ بالمئة. المئة مع ن. ومع ذلك، فقد اتُهم دوبونت بأنه قام فقط بفحص ثروات ورسومات الصولجان والمبالغة في تفسيرها. يُشتبه في أن خبير فك التشفير العبقري هو أحد المساهمين في هذا الترويج!!

الكلب الذي يضع البيض: إن الثوابت الفيزيائية العالمية التي رُمزت على الصولجان التذكاري هي معانٍ من قبيل: A = 294؛ B = 11؛ C- 3؛ D 70، E-20 وفق صيغة دوبونت[1] بعد عام ١٩٦٤. تبدو الأرقام السحرية ملتوية جداً بالنسبة لنا. قد يكون هذا بسبب استخدم منشئو هذا الكائن الغامض نظام قياس مختلف عن (ضع في اعتبارك، على سبيل المثال، ١ ياردة يتوافق مع ٩١٤٤٠ متراً)، على أي حال، لقد كانوا في الرياضيات ضليعين، وبهذا نأتي إلى الإحساس الثاني. القيم الجديدة المقيسة بالليزر

(١) صيغة دوبونت هي واحدة من نماذج طرق التحليل، تحليل العوامل، حيث الغرض منه هو تحديد العوامل التي تحدد فاعلية الأعمال وتقييم مدى تأثير هذه العوامل على اتجاهات التنمية مع مراعاة تغيرها وأهميتها.

بصرياً وصيغة دوبونت المجربة والمختبرة تعيد إنتاج الثوابت الطبيعية بشكل مستقل عن نظام القياس المعني وبدقة تبلغ ٠,٠٠٠٢٧ بالمئة (n) و ٠,٠٠٠٨٨ بالمئة.

الكلب الذي يضع البيض: كيف يمكن لمثل هذه الأداة المصنعة بدقة أن تدوم لآلاف السنين دون أن تفقد هذا المستوى من الدقة؟ ما هي المواد القادرة على تحمل التأثيرات البيئية بهذه الطريقة؟ للإجابة عن هذه الأسئلة، يُجرى التحليل الطيفي الكيميائي والكتلي. تكشف التحقيقات عالية التقنية أن مادة هذا الكائن عبارة عن سبيكة نادرة ذات دلالة إحصائية (p s 0,05 ؛ أقل من كل صولجان يحمل دلالة احصائية عشرين). أدت نتائج القياس هذه أخيراً إلى الاستنتاج في عام ١٩٩٦، وهو عام اكتشاف الحياة على المريخ وفقاً لدراسة (جرادي وآخرون ١٩٩٦؛ مكاي وآخرون ١٩٩٦).

إن الاكتشاف الآن من خارج كوكب الأرض، فجميع النتائج حتى الآن متوافقة مع هذه الفرضية المثيرة. عند العودة إلى الوراء، يصبح من المفهوم سبب اهتمام ناسا بهذا الحادث. مرة أخرى، الأمر متروك لعالم آخر غير عالم آثار، وهو الفيزيائي الحيوي أورست جون، وذلك لكشف المزيد من الأسرار. نجح جون في استخدام محاكاة كمبيوتر استكشافية استقرائية لإثبات أن الصولجان يحتوي على معلومات حول المستقبل. وفقاً لرأيه، تتنبأ الأرقام المكتوبة منذ آلاف السنين ببعض الأحداث الموضوعية للغاية مثل اكتشاف الحياة على المريخ بدقة مذهلة. يضاف إلى ذلك المباني التي صنعت العصر، وأرقام السكان في السنوات المقبلة وحتى أرقام الهواتف المسجلة قبل فترة طويلة من اختراع الهاتف. الآن لم يعد هناك أي شك في أن تحليل دوبونت أظهر بصيرة لا تصدق منذ عقود مضت، واليوم ندرك أنه ربما بسبب هذه التكنولوجيا الحديثة في الكمبيوتر، يستخدم العلماء نفس اختبار دوبونت،الذي جرى تجربته واختباره لإثبات ذلك.

الكلب الذي يضع البيض: ثوابت الطبيعة أيضاً مشفرة عالمياً في أهرامات الجيزة، القنوات على المريخ، دوائر المحاصيل الغامضة المتكررة، وفي حجم حفرة الجبن السويسري. يبدو أن صانعي الصولجان حاضرون في كل مكان، وهذه هي القصة الرائعة عن شيء ساحر بنفس القدر من عصور ما قبل التاريخ. إنها نموذجية تقريباً،

تُظهر التقلبات الدراماتيكية في بعض الأحيان في حياة الباحثين المتحمسين بالتوازي مع الصعود والهبوط في الأهمية التي تعلق على اكتشاف مثير بمرور الوقت. على الرغم من تقديم جميع الأدلة الآن وتوضيح أصل الصولجان ومعناه، نود إضافة حكاية أخرى، بدونها ستكون هذه القصة غير مكتملة. في عام ١٩٩٩، أشار العلماء والمنشقون على ما يبدو من قبيل بيكي بولت ودوبين، إلى أنه من خلال خمسة أعداد وأحد عشر أساً، يمكن حساب الأرقام، وأن أربعة عشر منهم يقترب كثيراً من الثوابت عن طريق الصدفة البحتة. كل ما عليك فعله هو السماح لجهاز الكمبيوتر بالمرور عبر جميع التركيبات، ومقارنتها بأكبر عدد ممكن من الثوابت المعروفة، ثم نشر تلك التي يمكنك حسابها بدقة كافية باستخدام أرقام فينكلمان المحددة وصيغة دوبونت. يجري التكتم على هذا الاعتراض المدمر دولياً.

هذا غير كافٍ، يتصارع بيكي بولت ودوبين مرة أخرى مع عنصر فرعي لا يُصدق تقريباً يحسب المرء الكلمات بأرقام فينكلمان القديمة، ويعيد تشكل المعلومات الدقيقة السابقة. الآن يمكنك عزل الأرقام غير المختومة، ولكن المقيسة، A و D و E قليلاً وتحسين الدقة. يمكن لبرنامج كمبيوتر القيام بذلك في هذا الاعتراض هو بمنزلة اتهام بالخداع ولا يَؤخذه على محمل الجد مجتمعُ باحثي الصولجان الدوليين. في عام ٢٠٠١، منظمو هذا العرض يطلب منهم التدريس في الجامعة.

يؤكد هانتراغ عبثاً أن الصولجان عبارة عن طبق معكرونة بسيط، وشاهد هذه القصة غير الصحيحة التي تم اختراعها من أجل شرح الكثير باستخدام النماذج المعقولة. حتى هؤلاء المشككون الأخيرون يبتعدون عن المعقول وفقاً للحجة القائلة بإنه قبل خمسة آلاف عام لم تكن توجد هناك معكرونة على الإطلاق. لكن يمكن فعل ذلك بمثال توضيحي لصولجان جنوة، الذي تم تصنيعه منذ خمسة آلاف عام حين اخترعت المعكرونة لفترة طويلة على شكل طبق معكرونة.

قبعة بيسبول ليدي ديس والتخمينات العلمية: من فضلك لا تستنتج أن جميع النماذج الرياضية والمحاكاة الحاسوبية غير مجدية. هناك تطبيقات مفيدة جداً لهذه الأساليب، كما وصفها، على سبيل المثال، ديتريش دورنر في كتابه (منطق الفشل

١٩٨٩). إن أبسط وأهم معيار لتقييم النموذج الرياضي هو ما إذا كان قد طبق على بيانات حقيقية، أي على النتائج المقاسة. من المثير للدهشة أن العديد من العلماء الذين يطورون نماذج لا يواجهون إبداعاتهم بالواقع على الإطلاق. مثل هذه الحسابات من البرج العاجي لا قيمة لها على الإطلاق للاستخدام العملي. يجب اختبار النماذج بناءً على الحقائق الثابتة. إذ كلما زاد عدد التطبيقات المستقلة الناجحة في نتائج الفحص، زاد احتمال نقل النموذج أيضاً إلى مجموعات بيانات أخرى. تُنسب ممارسة علمية مثبتة بتبرير مشكوك فيه إلى وليام فيكهام، الذي عاش في القرن الرابع عشر. «شفرة فيكهام تقول إنه من بين فرضيتين متكافئتين، فإن الأبسط هو الأفضل». هذه السخافة العقلانية هي علاج مجرب ومختبر لجميع أنواع السخافات ويمكن أيضاً استخدامها بشكل مماثل في النماذج الرياضية عن طريق قصر الذات على أقل عدد ممكن من المعلمات. هناك معايير واضحة لهذا. كم عدد المعلمات المنطقية لمشاكل معينة، ولكن لا يلتزم الجميع بها؟؟. معيار آخر مهم للأهمية العملية للنموذج هو مسألة الصراحة.

الكلب الذي يضع البيض والافتراضات الضمنية التي كانت ضرورية للصياغة الرياضية تتوافق مع الأحرف الصغيرة في عقد البيع. مَن المشكوك فيه بشكل خاص إذا لم تكن هناك أماكن واضحة على الإطلاق؟ من الأمثلة الفظة للنموذج الذي يعتمد على الهراء الكامل ما يسمى بصيغة إيليس، التي تم من خلالها حساب جرعات العلاج الإشعاعي للأورام لفترة طويلة وفقاً للدراسة التي أجراها (فيللرز، بيك وبورنهولد عام ١٩٩٦). من بين أمور أخرى، استندت الصيغة ضمنياً إلى الافتراض. إن القول إن الخلايا السرطانية لا تتكاثر، هو بالطبع غير منطقي من الناحية البيولوجية. الخلايا التي لا تتكاثر لا يمكن أن تشكل ورماً. إضافة إلى ذلك، استندت المعادلة بأكملها إلى خطأ في عرض نتائج القياس في الدراسة التي قدمها (تاميز وهندري عام ١٩٨٧). ومع ذلك، على مدى عقود، أتقنت التفكير والعمل في العلاج الإشعاعي حتى عام ١٩٩٧، واستخدمه بعض الأطباء البارزين لحساب جرعاتهم الإشعاعية. بعد قراءة المقال الأصلي لـ (الليز ١٩٦٩)، الذي يبدو أنه لم يقرأه أحد تقريباً من المستحيل فهم سبب أخذ صيغة إيليز في الاعتبار! ما القاسم المشترك بين المناقشات في المؤتمرات العلمية مع قبعة

بيسبول ليدي ديس من شتاء ١٩٩٥، التي تم تزيين غطاء رأسها الرياضي بالرقم ٤٩٢، وكان يعد لسبب ما غير عادي، مما أدى أيضاً إلى مناقشات محتدمة، لأنه لا يوجد شك - يحمل هذا الرقم اللامع، يجب أن يعني الرقم شيئاً ما «تكهن خبير النظام الملكي في صحيفة التايمز بأن الرمز كان إشارة إلى الأحرف الثلاثة الأولى من لقب ديباز، الذي أعطته الأميرة لعشيقها جيمس هيويت، أبلغ عن همبرغر أبندبلات في نهاية عام ١٩٩٥، لذلك تموت الأربعة من أجل D، الحرف الرابع من الأبجدية، وما إلى ذلك». وجد قراء التايمز هذا التفسير سخيفاً، إذ توقع أحد الرياضيين أن ديانا تلعب على الرقم.

قام الكلب الذي يضع البيض بوضع قائد الفريق الوطني، مايكل أثيرتون، في مكانه حيث نجح في ضرب ٤٩٢ كرة في المباراة الودية الأخيرة ضد جنوب إفريقيا. ومع ذلك، وفقاً لخبير الموسيقا، فإن التركيبة ٤٩٢ تمنح الأمل لأولئك الذين ما زالوا يعتمدون على تسوية من ديانا وتشارلز. تحمل أوبرا موتسارت زفاف فيجارو الرقم ٤٩٢ في دليل كوشيل[1] - وهذا هو المكان الذي ستُدفن فيه النهاية السعيدة بعد عامين. في كثير من الأحيان، لا توجد طريقة أخرى في حالة المناقشات العلمية عالية الحدة. فكلما قل فهمنا لشيء ما، زادت قدرتنا على مناقشته.

تانجو الدائرة الانتخابية، والجمعيات الإجرامية، ومفارقات البيانات المعسرة المقاومة للسرطان. ستكتشف أن الأشخاص العُسر يصابون بسرطان أقل من الأشخاص الذين يستخدمون اليد اليمنى، وكيف يمكن للشركة أن تحقق زيادات كبيرة في المبيعات من خلال إعادة التوزيع الماهر للموظفين في جميع الفروع، دون المزيد من البيع؟!.

الكلب الذي يضع البيض: تانجو الدائرة الانتخابية، والمنظمات الإجرامية، ومفارقات البيانات المعسرة المقاومة للسرطان، في هذا الفصل نوضح لك كيف يمكن للأطراف الحصول على نسبة أعلى من الناخبين وراءها. أظن أنني سأحصل على صوت واحد. سترى كيف أن الدواء الجديد الذي يقدم نتائج أسوأ في جميع المستشفيات هو

(١) لودوفيج لويس فريدريش كوشيل (١٨٠٠ - ١٨٧٧) عالم موسيقي وكاتب وملحن وناشر نمساوي اشتهر بفهرسة أعمال موتزارت وإنشاء أرقام تعرف بها.

ناتج عن النوايا التقليدية السيئة التي تؤدي بشكل ما ما هو أفضل على نحو عام، كما لو حتى دونه. سوف تتعلم أن الأشخاص العُسر يصابون بسرطان أقل من الأشخاص الذين يستخدمون اليد اليمنى وكيف يمكن للشركة تحقيق زيادات كبرى في المبيعات من خلال إعادة توزيع الموظفين بمهارة في جميع الفروع دون بيع المزيد.

نسبة الأسماك المستزرعة (%)، قروش وإجراءات مماثلة للتآزر التناظري.لقد نظرت الوزارة الاتحادية للبيئة في اتخاذ تدابير خاصة لتشجيع البلديات على تبني هذا النموذج الناجح. سنوات بعد معالجة محطة مياه الصرف الصحي.

تطورت تجمعات سمك النوتا في النهر بعد تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي لسوء الحظ، الوضع مختلف تماماً عما كان مأمولاً. احتمالات غير محدودة () كيف يمكن أن يتغير العدد الفعلي للأسماك؟ على سبيل المثال كان من الممكن أن يظل عدد أسماك النوتا ثابتاً عند ٢٥٠، لكن تلك الخاصة بالأسماك الأخرى قد انخفضت بشكل كبير، وتحديداً من ٢٥ مذكورة إلى ٢٢٥٠ مذكورة، وهذا يؤدي بطبيعة الحال إلى زيادة نسبة الأسماك المستزرعة. بالمناسبة، يمكن أن يزداد هذا أيضاً إذا انخفض عدد سكانهم الفعلي.

النتيجة كانت نمو عدد الأسماك في بحيرة إكس يتزايد بشكل أسرع مما هو عليه سابقاً أي أكثر من ٢٥٠٠، بعد سنوات من بدء تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

في المغالطة التالية في هذه القصة وهي الأكثر إثارة للدهشة، هناك سبع نقانق وثلاث بيضات على طاولة المطبخ، أي ما مجموعه عشرة أشياء، ومن ثم فإن البيض يشكل ٣٠ بالمئة (٣/١٠ = ٠,٣ أو ٣٠%) من الأشياء الموجودة على الطاولة، ثم يدخل الكلب إلى الغرفة دون أن يلاحظه أحد. يأكل خمسه نقانق مع أفضل إرادة في العالم إذ لم يعد يستطيع الحصول على المزيد من الطعام. الآن هناك نوعان من النقانق وثلاث بيضات متبقية، ليصبح المجموع خمسة أشياء. أصبحت نسبة البيض الآن ٦٠ بالمئة (٣/٥، ٠,٦ أو ٦٠). بفضل الفعل الرائع للكلب تضاعف. حتى الآن كل شيء صحيح، ولكن نتيجة لذلك ضاعفت عدد البيض، لكن القدرة على وضع البيض بهذا الشكل أدت لأمر خاطئ بكل بساطة.

الفم، تاريخ كسر البيض يبدو عادياً بشكل لا يصدق. ومع ذلك، هناك العديد من أوجه التشابه في الأدبيات العلمية، والمثال التالي عرضي. يبين الكلب الذي يضع البيض وخلال العمل على مدى العقود القليلة الماضية، أنه زاد سبب الوفاة بسبب السرطان بشكل مطرد في الدول الصناعية، ففي ألمانيا، يموت نحو واحد من كل أربعة من هذا المرض، وهو تطور يعزوه الكثيرون إلى ارتفاع مستويات التلوث وأنماط الحياة غير الصحية. مثال على هذا التصور هو مقال بعنوان هل يسبب الإستروجين البيئي سرطان الثدي؟ في مجلة احتوت دراسة لديفيس تحت عنوان (طيف العلوم ١٩٩٥).

يريد المؤلفون إظهار أن سرطانات الثدي قد زادت بشكل ملحوظ في الولايات المتحدة على مدى العقدين الماضيين، إذ إن عدد الحالات المشخصة ١٠٠٠٠٠ امرأة مقارنة بالعام. توضح نتائج هذا المنحنى إحراز تقدم لجميع النساء وظهور لزيادة من نحو ٨٠ إلى ١١٠ لكل ١٠٠٠٠٠ امرأة بين عامي ١٩٧٣ و ١٩٩١. في منحنى آخر يركز على نسبة عمرية أكبر، بالنسبة للنساء فوق الخمسين من العمر، تكون هذه الزيادة أكثر وضوحاً، أي من نحو ٢٥٠ إلى نحو ٣٤٠ لكل ١٠٠٠٠٠. ويبين منحنى ثالث يركز علي الفئة العمرية الشابة لكل ١٠٠,٠٠٠ امرأة عدد الحالات المشخصة.

الكلب الذي يضع البيض يبين أنه دون سن الخمسين، يصاب ثلاث من كل ١٠٠,٠٠٠ بالمرض كل عام. لا يمكن ملاحظة زيادة ٣٥٠-٣٠٠-٢٥٠ - للنساء فوق ٥٠.

ومن ١٠٠-١٥٠ لجميع النساء، ومن ٥٠-١٠٠ امرأة تحت سن ال ٥٠ خلال الأعوام: ١٩٧٥ ١٩٨٠ ١٩٨٥. إن زيادة معدل الإصابة بسرطان الثدي بين النساء في الولايات المتحدة الأمريكية وفقاً للدراسة المقدمة من (ديفيز عام ١٩٩٥) تبين بوضوح شديد أن احتمال الإصابة بسرطان الثدي يزداد مع تقدم العمر، ويحدث المرض في النساء فوق الخمسين أكثر بعشر مرات من النساء دون سن الخمسين. تتأثر هذه الحالات في نحو ثلاثين حالة سنوياً، أي في حوالي ثلاثمئة حالة لكل ١٠٠٠٠٠ حالة.

لا تأخذ مقالة الطيف في الاعتبار أن متوسط العمر المتوقع قد زاد بشكل كبير في الفترة قيد الاستعراض. هذه الحقيقة ليس لها أي تأثير على التركيبة العمرية «للنساء

تحت الخمسين»، لأن أكبر امرأة في هذه المجموعة لا تزال تبلغ من العمر ٤٩ عاماً. بالنسبة لهم، لم يتغير عدد حالات المرض في العقدين الماضيين.

لا يمكن أن يصاب بالسرطان بضربات الضرب بخمسة وسبعة. قام جراحان من جامعة لوند في السويد بحياكة مغالطة مسلية وفقاً للنمط نفسه. لقد أفادا في مجلة متخصصة أوروبية قدمتها دراسة ل (أوسلان وانكفار عام ١٩٩١) أنه من بين ٣٩٥ مريضاً بسرطان الثدي فحصوهم، كان ستة فقط منهم مرضى بسرطان الثدي. هذه النسبة البالغة ١,٥ في المئة هي أقل بكثير من متوسط السكان الإناث في جنوب السويد، وهو نحو ٥ في المئة. (٢٥٨ من أصل ٥١٥٨ امرأة شملهن الاستطلاع)، تم تحديد اليد من خلال اليد التي تكتب بها النساء، بغض النظر عن حقيقة وجود العديد من النساء العسريات اللائي أجبرن على الكتابة باليمين. الفرق بين ١,٥ و S في المئة مهم للغاية. يعزو الجراحان النتائج التي توصلوا إليها إلى حقيقة أن العوامل الهرمونية تحدد كلاً من استخدام اليدين وخطر الإصابة بسرطان الثدي في مرحلة الطفولة المبكرة. هل النساء العسريات أكثر مقاومة بالفعل لسرطان الثدي؟ هناك تفسير آخر مأخوذ من دراسة قدمها (لوري في عام ١٩٩٢)، الذي اتبعناه في الطبعة الأولى من هذا الكتاب، يبدو أكثر منطقية لقد أظهرت دراسة أمريكية أن متوسط العمر المتوقع للأشخاص الذين يستخدمون اليد اليسرى أقصر بتسع سنوات من الأشخاص الذين يستخدمون اليد اليمنى وفق دراسة (هالبير وكورين عام ١٩٩١).

سرطان الثدي هو مرض الشيخوخة، وإذا لم تكبر النساء العسريات مثل النساء في اليد اليمنى، فإنهن أقل عرضة للإصابة بسرطان الثدي. ومع ذلك، في رسالة إلى المحرر، لفت عالم الأحياء بيتر كاياتز انتباهنا إلى حقيقة أن هذه كانت مغالطة. قدم كاياتز التفسير البسيط، ووجد أن متوسط عمر النساء المصابات بسرطان الثدي أعلى من متوسط عمر النساء غير المصابات بسرطان الثدي وأن نسبة النساء اللاتي يكتبن على اليسار تتناقص مع تقدم العمر كما في الأوقات السابقة.

الكلب الذي يضع البيض لا يمكن أن يصاب بالسرطان في سن الخامسة والسبعين. باتباع نفس النمط، قام جراحان من جامعة لوند في السويد بحياكة مغالطة مسلية إلى حد ما.

أفادوا في مجلة متخصصة أوروبية (أولسون وإنكفار عام ١٩٩١) أنه من بين ٣٩٥ مريضاً بسرطان الثدي تم فحصهم، كان ستة فقط منهم عُسر. هذه الحصة البالغة ١,٥ في المئة هي أقل بكثير من متوسط عدد الإناث في جنوب السويد، وهو نحو ٥ في المئة.

الكلب الذي يضع البيض: التنشئة تركز على الكتابة الصحيحة باليد اليمنى أكثر مما هي عليه اليوم ... الخطأ إذن هو أن المرء افترض ضمنياً أن نسبة النساء اللاتي يكتبن باليسار هي نسبة الإصابة بسرطان الثدي، ومن الواضح أن هذا خطأ. يفسر هذا الاعتبار أيضاً ملاحظة هالبيرن وكورن (١٩٩١)، التي بموجبها يتم تقليل متوسط العمر المتوقع للأشخاص العُسر بمتوسط تسع سنوات. تم تحديد اليد الأخرى هنا ببساطة عن طريق السؤال عن اليد التي يكتب بها شخص الاختبار. وفقاً لهذا، لاحظ هالبيرن وكورن أن نسبة العُسر فقط عند كبار السن أقل من المتوسط، ومن ثم خلصوا إلى أن العُسر يموتون مبكراً.

من أهم نتائج الخلط بين النسبة والعدد مقال نُشر في مجلة صحيفة إنكلترا الجديدة الطبية المرموقة حول شغل المناصب العليا في مستشفيات الأطفال في الولايات المتحدة الأمريكية وفقاً لدراسة (كابلان عام ١٩٩٦). كان سبب الدراسة هو ملاحظة أن هذه المناصب يشغلها الرجال في الغالب، على الرغم من أن نسبة النساء في طب الأطفال مرتفعة بشكل خاص. من أجل معرفة السبب، تم فحص توزيع ساعات العمل بين المجالات الثلاثة للرعاية الصحية والتدريس والبحث. لقد وجد أن النساء يقضين نسبة أكبر من وقت العمل في الرعاية الصحية (٤٦%) والتدريس (٣١%) من الرجال (٤٤ و ٣٠%)، لكنهن يقضين نسبة أقل (٢٣ مقابل ٢٦%) على البحث. كان هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية، نظراً لأن الإنتاجية الأكاديمية ضرورية للمهنة الأكاديمية، فقد خلصت الدراسة إلى أن النساء محرومات من تقدمهن المهني لأنهن يستثمرن وقتاً أطول في الرعاية الصحية والتعليم أكثر من الرجال.

الكلب الذي يضع البيض: لكن هذا الاستنتاج غير صحيح. يذكر في الدراسة أن النساء يعملن بمعدل ٦٠,٥ ساعة في الأسبوع والرجال ٦٤,٤ ساعة في المتوسط.

يمكن حساب ساعات العمل المطلقة فعلياً من هذه المعلومات، ويمكن إثبات أن الرجال لا يقضون وقتاً أطول في البحث فحسب، ولكن أيضاً في التدريس والرعاية الصحية، ومن ثم، فإن فرص التقدم المنخفضة لأطباء الأطفال في الولايات المتحدة لا ترجع إلى العبء الأكبر من المهام الروتينية، ولكن إلى حقيقة أن زملاؤهم الذكور يعملون بشكل ملحوظ، على الأقل في العمل.

سيكون من المثير للاهتمام بالتأكيد معرفة لماذا يمكنهم أو يرغبون في استثمار المزيد من الوقت في وظائفهم. الدراسة السابقة لا تساعد في كشف الأسباب، بل على إخفاء الأسباب، ولذلك لم تطبع المجلة رسالتنا إلى المحرر التي أشرنا فيها إلى هذه المغالطة. ساعات العمل الأسبوعية، ساعات العمل الإضافية، ساعات العمل بالنسبة المئوية، وساعات العمل الأسبوعية النسبية والمطلقة. يمكنك بالطبع ارتكاب المغالطة الموصوفة في هذا الفصل بشكل عكسي، وأخذ الأرقام مقابل الأسهم. تحت عنوان «الرياضة الخطرة»، كتب همبرغر أبيندبلات بتاريخ ٥ أيلول ١٩٩٦: «لاعبو كرة القدم معرضون بشكل خاص لخطر الموت بسبب النوبات القلبية بين الرياضيين». كان هذا نتيجة دراسة طبية عن مدينة لودفيجشافين. من بين ٢٠٥٢ حالة وفاة في الرياضة، كان للاعبي كرة القدم محصلة تقدر بنحو ١٣٥ حالة وفاة من أصل ٢٥٣. وكان للاعبي التنس والجمباز محصلة تقدر بنحو ٩١ حالة.

الكلب الذي يضع البيض: يمكنك الآن تخمين الترتيب الذي تظهر به هذه الرياضات على مقياس شعبية الرياضات الترفيهية!.

**تنظيم إجرامي:**

الكلب الذي يضع البيض: هناك تنظيم إجرامي حقاً فيما يخص بيانات التجميع غير المسموح بها، ذلك أن أكثر من ٨٠ في المئة من البشر يتكونون من الغرور والماء وفقاً لهانز هيرمان دوبين، كمثال تافه على التجميع غير المقبول للبيانات هو تقرير الصحيفة التي تقول: «مئات الآلاف من القتلى والمشردين بسبب الفيضانات في بنغلاديش». هذا يبدو دراماتيكياً ويستحق العنوان الرئيسي. التقرير الأكثر دقة «مقتل شخصين ونحو

مئة ألف مشرد...» يبدو أقل إثارة. التجميع غير المسموح به سيضلل القراء بالحقيقة النقية. إن البديل العلمي لهذا النهج مع البيانات الأصلية تقدمها دراسة دولية تحظى بتقدير كبير وهي (ويذرز ١٩٩٢) لعلم الأورام بالإشعاع حسب (هوريوت وآخرون ١٩٩٢). وهي تُظهر القضبان المظلمة كنتائج للعلاج القياسي، بينما تُظهر القضبان السوداء كنتائج طريقة جديدة!!، وهي اختراع محبوب لمؤلفي تلك الدراسة ومن ثم يفضلها، وهو يظهر تكرار الآثار الجانبية الشديدة

للمرضى الذين يعانون منها بسبب العلاج الإشعاعي للأورام في منطقة الرأس والرقبة. إذ إن المغالطة تكمن في تجميع الآثار الجانبية المتوسطة والشديدة معاً. يسجل العلاج الجديد نتائج أسوأ بكثير، إذ إنه يحتوي على ضعف عدد الآثار الجانبية الخطيرة مثل العلاج القديم، وهي نتيجة لم ترض المبادرون في الدراسة بالتأكيد، ولم يتم نشر هذه النتيجة الواضحة مطلقاً، من ناحية أخرى، من الصعب الإبلاغ عن مثل هذه النتائج دون ذكر الآثار الجانبية، ومن ثم فإن الآثار الحادة مع المعتدلة، التي لا علاقة لها بالنظر إلى شدة المرض، تم خلطها للنشر.

نتيجة لهذا التخفيف من البيانات الأصلية، يبدو أن كلا العلاجين متكافئان تقريباً، لأن الاختلاف الصغير من ٣٠ إلى ٣٢ في المئة ليس له أهمية. ليس من المهم أن تُستخدم هذه النتائج المزورة الآن أيضاً في الكتب المدرسية عن علاج الأورام بالإشعاع كدليل على الآثار الجانبية الطفيفة!!

يمكن الاستشهاد بالكلب الذي يضع البيض عند استخدام الطريقة الجديدة وفقاً للدراسة التي يقدمها (جوينر ١٩٩٣، هوريوت ١٩٩٣). إذ يبين أنه قد وجدنا متغيراً شائناً بشكل خاص من التجميع غير المقبول في تقرير صادر عن مركز السرطان الأمريكي (كوكس وآخرون ١٩٩١)، ولفهم التلاعب الذي اكتشفناه هناك، من الضروري تقديم بعض الملاحظات الأولية من أجل معرفة ما إذا كان العلاج الجديد أفضل من العلاج التقليدي، عادةً ما يتم علاج مجموعة من المرضى من عيادات بحثية مشتركة واحدة أو أكثر بالطريقة الجديدة أو الطريقة القياسية خلال فترة زمنية معينة في الدراسات السريرية.

أي مريض يتلقى أياً من العلاجين يتم تحديده بالقرعة، هذا الإجراء يسمى «العشوائية». يمنع التلاعب الواعي أو اللاواعي عند تخصيص أشكال العلاج للمرضى. يمكن للطبيب الذي يريد مقارنة طريقة العلاج التي طورها بالطريقة التقليدية أن يعين للإجراء القياسي المرضى الذين لديهم فرص جيدة بشكل خاص للشفاء، وكذلك الحالات الصعبة بشكل خاص. سوف ندخل في مزيد من التفاصيل حول التوزيع العشوائي لاحقاً، وعند اكتمال الدراسة، يتم نشر النتيجة. يوثق الجزء الأول من هذه التقارير عادةً أن المرضى تم تقسيمهم بالتساوي بين نوعي العلاج فيما يتعلق بخطورة مرضهم. يبين التخصيص للدراسة المذكورة (كوكس وآخرون ١٩٩١). إنه تم التجميع وفقاً لمراحل الورم التي تحدد مدى انتشار المرض بشكل عام، الأورام في مرحلة (t1) تي واحد صغيرة جداً ويسهل علاجها، بحيث يكون لدى المريض فرصة جيدة جداً للشفاء، بينما تشير المراحل تي٢، تي٣، وتي٤ إلى الأورام بهذا الترتيب.

الكلب الذي يضع البيض: هناك توقعات تعد سيئة، بنتيجة المقارنات بين ذلك، فالنسب المئوية الواردة قد تبدو غير مختلفة بشكل كبير، لكن لا يمكن توقع أن القيم هي نفسها تماماً نظراً لوجود تقلبات إحصائية طفيفة دائماً. عندما ناقشنا هذا العمل في ندوتنا، كدنا نقع في خدعة المؤلفين. فبنظرة فاحصة تظهر أن المعلومات الخاصة بمرضى العلاج الجديد يتم إدخالها في جزء من الأرقام، ولكن ليس في مكانها الصحيح، كما يتوقع المرء. تلك هي خاصة العلاج القياسي، ولكن القيم لكليهما معاً. يكشف تصحيح ذلك ومقارنة الطريقة الجديدة بالطريقة التقليدية عن خلل واضح بين المرضى.

مع العلاج الجديد، ٣٩ في المئة من المرضى لديهم مراحل مواتية تي١ وتي٢، في حين أن ٣٠ في المئة فقط مع العلاج القديم. من ناحية أخرى، هناك عدد أكبر بكثير من المرضى الذين يعانون من المرحلة غير المواتية تي٤ في مجموعة من المرضى مقارنة بمجموعة أخرى.

الكلب الذي يضع البيض: واضح أن العلاج الجديد حصل على عدد أكبر من الحالات الأرخص. مع هذا النوع من التجميع غير الصحيح، لا يمكن استبعاد النية.

لقد أثارت الدراسة، التي «أظهرت» بالطبع ميزة العلاج الجديد، سلسلة كاملة من فحوصات المتابعة مع مئات المرضى في الولايات المتحدة الأمريكية، وكلها تستند إلى أن هذه النتائج غير الصحيحةلم يكن من الممكن إجراؤها أبداً، إذا كان عدم التوازن في توزيع المرضى بين الإجراءين واضحاً. نحن نعتبر هذا غير أخلاقي وغير علمي. إنه لأمر مدهش أن هذه الحيلة البطيئة مرت دون أن يلاحظها أحد من قبل المشاركين في دراسات المتابعة. ومع ذلك، من المثير للقلق أن محاولتنا للفت الانتباه إلى هذا التجميع غير المقبول في سياق منشور علمي قد أفسدها أحد المراجعين الخبراء بحجة أن نشرها سيؤدي إلى مقاضاة السلطات الأمريكية.

الكلب الذي سيضع البيض: يبدو أن الخبير مهتم بالإخفاء على حساب المرضى، لكن لحسن الحظ، لم ينجح هذا التستر. بعد التغلب على بعض الصعوبات، تم قبول مخطوطتنا للنشر (بيك بورنهولد ١٩٩٧). حتى الآن، لم يعان مؤلفو الدراسة المذكورة من أي عيوب من نشرنا! فهل المجلات الأوروبية تقرأ حتى في أمريكا؟

الكلب الذي يضع بيضه: يسبح في مثل هذه المقارنات غير العادلة مثل سمكة في الماء! لم يقل أحد أو يكتب أي شيء عن الماء، لكن القارئ ربما يعتقد ذلك. يمكنك أيضاً استخدام هذه الطريقة للغش، كما يوضح المثال التالي: لديك نزلة برد؟، تسألنا الشركة المصنعة لـدواء جيلوميترول فورت[١] على موقعها على الإنترنت، وتعلمنا أن «فترة البرد مستمرة. تأكد من ارتداء ملابس مقاومة للعوامل الجوية، على الرغم من أشعة الشمس الدافئة الأولى. بمجرد أن يستقر الفيروس في الشعب الهوائية والجيوب الأنفية، يصبح ذلك حقاً غير مريح». ولكن هناك أيضاً أخبار جيدة: «في دراسة خاضعة للرقابة ومتوافقة مع الممارسة السريرية الجيدة، تم التأكيد بشكل مثير للإعجاب على أن جيلوميترول فورت مكافئ على الأقل للعلاج بالمضادات الحيوية في علاج التهاب الشعب الهوائية الحاد». هذا ما يقوله الإعلان.

---

(١) كبسولة جيلوميرتول فورت النباتي هو محدد لعلاج نزلات البرد، السعال، الجيوب الأنفية، البلغم والقروح السرطانية.

أظهرت دراسة ألمانية من الدرجة الأولى أن المضادات الحيوية من قبيل جيلوميرتول جيدة على الأقل مثل أفضل مضاد حيوي متوفر حالياً. هذه أخبار جيدة، لأنه من المعروف أنه يجب استخدام المضادات الحيوية باعتدال قدر الإمكان. يستخدم المضاد الحيوي للعدوى البكتيرية، إذ تمنع البكتيريا من التكاثر وتقتلها في النهاية. لكن الحقيقة هي أن المضادات الحيوية ليس لها هذا التأثير على الفيروسات، فمنطقة تطبيق جيلوميرتول محدودة للغاية بالفعل لأن التهاب الشعب الهوائية يرجع في الغالب إلى عدوى فيروسية. وكيف كان الأمر مع المرضى في دراسة جيلوميرتول؟ بشكل مثير للدهشة، في الدراسة التي أجراها ماتيس وآخرون عام (٢٠٠٠)، لم يتم العثور على ٢٦١ مريض تم ذكرهم سابقاً على الإطلاق!!!

الكلب الذي يضع البيض: يعالج مرضى التهاب الشعب الهوائية المصابين بعدوى بكتيرية باستبعادهم صراحة من الدراسة.

الخلاصة: جلوميرتول مكافئ لمضاد حيوي حديث في التهاب الشعب الهوائية المرتبط بالفيروس، وهو غير فعال في هذه الحالة. لذا: اسبح مثل سمكة على الأرض.

نوع آخر شائع من المقارنات غير العادلة يعتمد على حقيقة أن العلاج المقارن يتم بجرعة خاطئة، والتي عادة ما تكون منخفضة للغاية، وها هو الدواء الجديد يثبت أنه أكثر فاعلية. لا يكاد أحد يهتم بجرعة العلاج المقارن، بحيث لا يمكن ملاحظة الدوخة عادة.

الكلب الذي يضع البيض: فقد مرتين وفاز بعد ذلك، العقل مثل المعدة: يمكنك فقط توقع الأشياء التي يمكنه هضمها. يمكن استخدام وينستون سبنسر تشرشل[1] دون قصد وهو مناسب بشكل مثالي لخداع الذات.

---

(١) ونستون ليونارد تشرشل (١٨٧٤ - ١٩٦٥) كان رئيس الوزراء في المملكة المتحدة من عام ١٩٤٠ إلى العام ١٩٥٥، يعد أحد أبرز القادة السياسيين الذين ظهروا على الساحة السياسية خلال الحروب التي اندلعت في القرن العشرين.

في دراسة ابتكرناها لتحديد مدى نجاح دواء جديد. يوجد مركزان يتحدان لإجراء التجارب. الأطباء يتوخون الحذر في بورزيلانشتات؛ فهم يعطون الدواء الجديد لنحو خُمس مرضاهم فقط، بينما يتلقى الآخرون الدواء التقليدي. يؤمن الأطباء في فورشهايم بالتقدم، إذ يقدمون الاختبار لنحو أربعة أخماس مرضاهم. بعد فترة زمنية أطول، يظهر هذا الوضع علاج فورشهايم التقليدي الجديد من بورزيلانشتات وفقاً لعدد المرضى.حيث تبين أن الدواء الجديد الموجود في كلتا العيادتين أقل فعالية من العلاج التقليدي. في فورشهايم، نجح الدواء القياسي في ١٨٠ من ٢٥٠ مريضاً تم علاجهم به، أي في ٧٢ بالمئة من الحالات، بينما من ناحية أخرى، عمل الدواء الجديد.

الكلب الذي يضع البيض: في ٦٣٠ فقط من أصل ١٠٥٠ شخصاً تم اختبارهم، أي في ٦٠ في المئة.، أدت الأدوية التقليدية في بورزيلانشتات إلى نجاح العلاج في ٤٢٠ حالة من أصل ١٠٥٠ حالة، أي حتى ٤٠ في المئة. في المقابل، كان الدواء الجديد فعالاً فقط في ٧٠ من ٢٥٠ مريضاً، أي في ٢٨ بالمئة. إذن، الفرق هو أيضاً ١٢ نقطة مئوية. من الواضح أن الدواء الجديد المختار يعمل في كلا المركزين بنسبة ١٢ نقطة مئوية أقل من الدواء التقليدي. المبادرون في الدراسة غير سعداء للغاية بالنتيجة لأنهم استثمروا الكثير من المال وعملوا في تطوير الدواء.

في الفصل الخاص بتحيز النشر، رأينا أنه ليست كل النتائج متطابقة، فالدراسات ذات النتائج الإيجابية والسلبية هما شيئان مختلفان تماماً. من المرجح أن يتم تقديم السابق للنشر من قبل المؤلفين. يمكنك أن تفخر بنتيجة إيجابية، ولكن إذا تبين أن العلاج الجديد أدنى من الإجراء القياسي، فإنه لا يضيف شيئاً إلى شهرة الطبيب. هذا هو السبب في أن النتائج السلبية عادة ما تبقى سرية. نعود إلى أطبائنا المحبطين ولكن الملتزمين من فورشهايم وبورزيلانشتات. هذه المرة هم محظوظون لأنه يوجد مجلة جاهزة لطباعة المقال على الرغم من النتيجة السلبية. ومع ذلك، يشترط الناشر تقصير المقالة، لأنها لا تقدم أي رؤى إيجابية جديدة، ومن ثم فهي ليست مهمة للغاية. على وجه الخصوص، يجب تلخيص البيانات من العيادتين في جدول واحد من أجل

البساطة. اتبع العلماء هذا الاقتراح وحصلوا على جدول بهذه المواصفات كنتيجة مذهلة، وفجأة ظهر العلاج الجديد على أنه أفضل من القديم.

الكلب الذي يضع البيض: لأنه لم يكن فعالاً إلا في ٦٠٠ من أصل ١٣٠٠ شخص تم اختبارهم وتم علاجهم به، بينما أتاح العقار الجديد علاجاً ناجحاً في ٧٠٠ من أصل ١٣٠٠ مريض. بعد كل شيء، هذا فرق قدره ٨ نقاط مئوية. اعتماداً على ما إذا كنا نأخذ في الاعتبار النتائج بشكل منفصل أو معاً، يُظهر التحضير للاختبار إما تدهوراً كبيراً وإما تحسناً ملحوظاً أو ١٢ و ٨ نقاط مئوية مقارنةً بالنتائج التقليدية. بالعلاج التقليدي عدد المرضى يثبت فعالية العلاج!!إنها مفارقة عائلة سمبسون.

إذا قمت بتلخيص نتائج كلتا العيادتين، فإن الدواء الجديد يصبح فجأة أكثر فعالية من ذلك التقليدي. لم يغش أحد في هذا. الأرقام صحيحة تماماً، ولكن هنا أيضاً، تم تجميع النتائج معاً التي لا تنتمي لمجال بعضها البعض. كان كلا العقارين أكثر فعالية في فورشهايم منها في مدينة بورسلين. يمكن ملاحظة هذه الظاهرة بشكل متكرر أكثر مما قد يعتقده المرء في البداية. من المتصور، على سبيل المثال، أن الهيكل العمري لسكان فورشهايم وبورزيلانشتات يختلف اختلافاً كبيراً نظراً لوجود عشرة بيوت للمسنين في مكان واحد والعديد من المجمعات السكنية الجديدة التي تضم العديد من العائلات الشابة في مكان آخر.

مفارقة سيمبسون خطيرة للغاية لأنه من السهل تفويتها. لا تكشف دائماً الدراسات متعددة المراكز عن نتائج العيادات الفردية، ففي الغالب يتم تجنب هذا، لتجنب إظهار النتائج السيئة.

الكلب الذي يضع البيض: لا يتعرض لقطع المستشفيات، على الرغم من أن الإحصائيات الملخصة تبدو صحيحة تماماً للوهلة الأولى، قد تقوض المعلومات، كما هو موضح أعلاه، هذا يجعل من الممكن أن تتحول النتائج إلى عكسها. مثال حقيقي يأتي من جامعة كاليفورنيا في بيركلي وفقاً للدراسة المقدمة من (بيكيل ١٩٧٥). في عام١٩٧٣، تقدم ٨٤٤٢ رجلاً و ٤٣٢١ امرأة بطلبات للحصول على مكان في الجامعة في فصل

الشتاء. حصل ٤٤ في المئة من الرجال على قبول و ٣٥ في المئة من النساء على قبول أيضاً، وعندها اتُهمت الجامعة بالتمييز ضد المرأة، وهو ما يمكن إبطاله من خلال تحليل بيانات أكثر دقة. في الواقع، كانت الحالة هي أن النساء قدمن في المقام الأول طلباتهن لموضوعات ذات معدل قبول منخفض بالفعل (للرجال أيضاً). تم تقسيمه وفقاً للمواضيع الفردية، حتى إنه كان هناك تفضيل للطالبات، والذي أعلنت جامعة بيركلي أنه هدفها في ذلك الوقت، وهنا يُظهر كبر مقياس سمبسون، الذي تحدثنا عنه أعلاه.

مثال آخر حول ما إذا كان المدخنون قد يعيشون أو لا يعيشون حياة أطول بالمقارنة مع غير المدخنين. في دراسة أجراها أبليتون وزملاؤه (١٩٩٦)، تم تصنيف الأشخاص الذين تم اختبارهم على أنهم مدخنون أو غير مدخنين في وقت معين. بعد عشرين عاماً، تم التحقق من عدد الذين ما زالوا على قيد الحياة. إذا أخذت جميع الأشخاص الذين تم اختبارهم معاً، فإن ٤٧ في المئة من المدخنين كانوا لا يزالون على قيد الحياة في النهاية، ولكن ٤٤ في المئة فقط من غير المدخنين. نتيجة ترضي الكثير من المدخنين. ومع ذلك، إذا تم أخذ عمر المشاركين في الدراسة في الاعتبار من خلال تقسيمهم إلى فئتين عمريتين، فإن الدراسة تظهر مختلفة تماماً. في كلتا المجموعتين، أصبحت نسبة غير المدخنين الآن أكبر من نسبة أقرانهم الذين يدخنون. نتيجة الدراسة هي إذن وفق الكلب الذي يضع البيض، أنه يعيش المدخنون حياة أطول من غير المدخنين إلا إذا كانوا أصغر أو أكبر من ٦٥ عاماً. كما هو الحال في فورشهايم وبروتسيلانشتادت، لكن المجموعات غير متوازنة هنا أيضاً، إذ يوجد في الأساس الكثير من المدخنين الشباب (كبار السن نادرون لأن معظمهم يموتون مبكراً) ممزوجين مع كبار السن من غير المدخنين ويتطلعون لمعرفة من عاش لفترة أطول من كليهما. من الواضح أن عادات التدخين ليست بالضرورة العامل الحاسم. إذا كانت ظروف البداية هي نفسها، أي إذا تم أخذ العمر في الاعتبار، فمن المرجح أن يكون هذا هو الحال، ثم يظهر أيضاً أن التدخين يفضي إلى الموت المبكر. ومع ذلك، فهو ليس دليلاً (انظر فصل «السبب كسبب للسبب»). الشيء الصعب في هذا المثال هو أولاً، أن التوزيع غير المتكافئ ينشأ تماماً من تلقاء نفسه وبشكل حتمي، وثانياً، ربما يرجع ذلك تحديداً إلى ما تريد التحقيق فيه.

مفارقة عائلة سمبسون في التدخين وفق الدراسة: يعيش المدخنون أطول من غير المدخنين إلا إذا كانوا أصغر أو أكبر من ٦٥ عاماً (هذا ليس خطأ مطبعياً، ولكنه تناقض)، إذ في البحث السريري، تعد الدراسات متعددة المراكز على نطاق دولي هي المعيار الذي نسعى جاهدين لتحقيقه اليوم (تشارلتون ١٩٩٦؛ انظر أيضاً فصل «في الضباب بعد الإشراف»، يحمل هذا دائماً خطر تزوير النتائج من خلال الملخص.

كن الكلب الذي يضع البيض: بمعنى لا يمكن المبالغة في نطاق مفارقة سيمبسون.

الكلب الذي يبيض كل شيء الآن يتحسن، على الرغم من أن لا شيء يتغير، ظاهرة ويل روجرز وهجرة المرحلة يعتبر صعود نادي إف سي إلى حد بعيد العداء الأول في دوري كرة القدم. حتى أرنولد ليدريجر، الأسوأ في الفريق، يلعب أفضل من الأفضل في التسلل. سيتحول آرنولد قريباً إلى التسلل. هذا يزيد من متوسط جودة اللاعب في كلا الفريقين! فهمت؟ على الاغلب لا. مثال آخر من الأعمال التجارية: السيد شيبر هو العضو المنتدب في صناعة السيارات. لديه فرعان مع ما مجموعه عشرة مندوبي مبيعات، ثلاثة منهم يعملون في فرع روست لاوبي: يبيع أحدهما سيارة واحدة في الأسبوع، والآخران الثاني والثالث ثلاثة. يعمل سبعة وكلاء في فرع الكوبيه: الأول يبيع أربع سيارات أسبوعياً، والثاني خمسة، والثالث ستة، وما إلى ذلك، ويدير الرجل الأعلى عشر سيارات رائعة في الأسبوع. مرة أخرى لنعود إلى النظرة العامة لذلك: فرع روست لاوبي متوسط القيمة، ٢ فرع كوبيه متوسط القيمة ٧، لذلك في المتوسط، يتم بيع سيارتين في فرع روست لاوبي وسبعة في فرع كوبي. هذا لا يكفي لصاحب العمل. يُمنح السيد شيبر موعداً نهائياً ضيقاً لتحسين متوسط أرقام المبيعات لكل فرع. لا مشكلة، كما يقول السيد شيبر وقام بنقل مندوبي المبيعات الأربعة الأسوأ من فرع الكوبيه إلى فرع رويست لاوبي. ثم تظهر الصورة التالية: فرع روست لاوبي: متوسط القيمة ٤ فرع كوبي: متوسط القيمة ٩.

الكلب الذي يضع البيض: في كلا الفرعين، ارتفع متوسط رقم المبيعات لكل موظف بسيارتين في الأسبوع بشكل عام، ومع ذلك، لم يتم بيع أي سيارة إضافية. يمكن التلاعب بعدد من الأشياء بهذه الحيلة: متوسط عمر سكان دور المسنين،

ومتوسط الذكاء في الفصول الدراسية، ولكن والأهم من ذلك، نسبة الأصوات المدلى بها. إذ غالباً ما تُستخدم نفس الإستراتيجية وراء الخلافات الحزبية حول إعادة تنظيم الدوائر الانتخابية. من خلال إعادة التجميع الذكية، يمكن زيادة نسبة الأصوات لحزب ما في جميع البلديات دون أن يحصل على المزيد من الناخبين. هناك انقسام واضح بين الشرق والغرب في شعبية الأحزاب السياسية بين الناخبين في بوردوريا. في الغرب الجغرافي، يتم انتخاب جمعية البستانيين[1] كي جي بي من قبل جميع الناخبين، في الوسط فقط بكل ثانية وفي الشرق من قبل أحد. بلدنا المتخيل مقسم إلى منطقتين سياسيتين. بالنظر إلى المسار الحالي لحدود الدوائر، يحصل كي جي بي على ٧٥% من الأصوات في منطقة الوسط الغربي، وليس واحداً في المنطقة الشرقية، أي ٠%. لسنوات، كان الـ كي جي بي يحاول الدفع من خلال نقل حدود الدوائر في البرلمان. المنطقة الغربية الوسطى: ٧٥% المنطقة الشرقية: ٠% الغرب الأوسط ١٥٠ المنطقة الغربية: ١٠٠% منطقة الشرق الأوسط: ٢٥% .كيف يزيد حزب برلماني في دائرتين حصته من الناخبين بمقدار ٢٥ نقطة مئوية دون إضافة واحدة؟؟

الكلب الذي يضع البيض سيفوز بالناخبين. شرح الرموز: (جمعية البستانيين المخصصة)؛ لا تختر كي جي بي. للوهلة الأولى، يبدو هذا وكأنه مخصص للبستنة، لكن للوهلة الثانية توجد مناورة مدروسة بذكاء. في الحدود السياسية الجديدة، سيحصل الكي جي بي فجأة على ١٠٠ في المئة من الأصوات في المنطقة الغربية، و ٢٥ في المئة في منطقة الشرق الأوسط. في الانقلاب، زادت هذه النسبة بمقدار ٢٥ نقطة مئوية في كلتا الدائرتين دون أن يفوز بناخب واحد إضافي. هذا الارتباط البسيط في الواقع له أيضاً عواقب بعيدة المدى في الطب، أي عندما تتم مقارنة نتائج طريقة العلاج الجديدة بنتائج ما يسمى بمجموعة التحكم التاريخية. نظراً لأنه أسهل في التنفيذ، يتم استخدام هذا الإجراء بشكل متكرر أكثر من إجراء اليانصيب ذي المغزى العلمي الموضح أعلاه.

---

(١) كي جيب ي: هي لجنة أمن الدولة، تأسس عام ١٩١٧ بإشراف دزرسنسكاي وإشراف لينين، وتفكك في ١٩٩١ عقب انهيار الاتحاد السوفييتي.

تعني كلمة «تاريخي» أن المجموعة الضابطة لم تتم معالجتها في الوقت نفسه، لكنها عولجت منذ عدة سنوات. الظاهرة الأساسية «مرحلة الهجرة»، والمعروفة أيضاً بظاهرة ويل روجرز، هي حالة خاصة خبيثة للغاية للتجمع غير المقبول. تتم عملية إعادة التجميع، التي تم إجراؤها بشكل متعمد بين بائعي السيارات والفئات المستهدفة، تلقائياً في علاج السرطان وغالباً ما تمر دون أن يلاحظها أحد عندما يصبح التشخيص أكثر فعالية بمرور الوقت. ومن المثير للاهتمام، أنه حتى لو ظل العلاج كما هو، فإن نتائج العلاج تتحسن. كيف يعقل ذلك؟ كما نعلم بالفعل، يقسم المهنيون الطبيون الأورام إلى مجموعات تسمى مراحل تي، مرقمة من ١ للأفضل إلى ٤ في أسوأ الحالات. يعتمد التعيين إلى إحدى هذه المجموعات على مدى انتشار الورم.

**قدرات تشخيصية ضعيفة:**

الكلب الذي يضع البيض لديه قدرات تشخيصية ضعيفة، وغالباً ما يتم التقليل من شأنها. إذا تحسن التشخيص، يمكن إظهار انتشار الورم، بما في ذلك المستوطنات الصغيرة أو النتوءات التي كان من الممكن التغاضي عنها في السابق، بشكل أكثر دقة. نتيجة لذلك، يتم الآن تعيين بعض الأورام غير المواتية من الناحية التنبؤية من المرحلة تي١ إلى المرحلةتي٢. التاريخ المقابل على الحدود بين تي٢و تي٣ وكذلك تي٣وتي٤. تتخلص كل مجموعة من أورامها، التي، مع ذلك، تمثل الحالات الأكثر تفضيلاً في المجموعة الأعلى التالية. هذا يحسن التشخيص في كل مجموعة أورام - كما هو الحال مع بائعي السيارات، فقط في هذه الحالة لدينا أربعة فروع. إذا حصلت مجموعتان من المرضى تم تحديد مراحلهما بإجراءات تشخيصية «جيدة» أو «سيئة» على علاج فعال بنفس القدر، فإن المجموعة التي تم فحصها جيداً ستظهر معدل شفاء أعلى. شريطة أن يتم تنقيح التشخيص باستمرار بمرور الوقت، ستظهر نتائج العلاج الجديدة دائماً أكثر ملاءمة من مجموعات التحكم التاريخية، حتى لو كان كلا العلاجين متساويين. يمكن أن يؤدي التقدم في التشخيص بالطبع أيضاً إلى علاج أورام لم يتم اكتشافها من قبل لأنها صغيرة جداً (ومن ثم مواتية من الناحية الإنذارية). هذا يؤدي إلى مزيد من التحسن الواضح في تشخيص أورام تي١.

يمكن تحديد ما إذا كنت قد تعرضت لهذه الظاهرة في دراسة سريرية مع التحكم التاريخي، على سبيل المثال، من خلال مقارنة النسب النسبية للأورام في المراحل المختلفة. الزيادة النسبية في المراحل غير المواتية التي يمكن ملاحظتها بعد ذلك في مجموعة المرضى الجديدة هي مؤشر على مرحلة الهجرة، وهذا يؤدي إلى مفارقة مفادها أن الارتياب يكون مناسباً بشكل خاص.

يظهر الكلب الذي يضع البيض في مجموعة الاختبار بمرحلة ورم غير مواتية من الناحية الإنذارية مقارنة بالتحكم التاريخي. على العكس من ذلك، بدون معرفة ظاهرة «هجرة المرحلة» يمكن للمرء أن يستنتج أن العلاج الجديد في الواقع وكما يظهر أفضل من النتائج، على وجه التحديد لأنه تم علاج الأورام الأقل ملاءمة به، وبذلك قد يبدو أن نتائج الشفاء قد تحسنت حتى لو أصبح العلاج أقل فعالية.

**يا أهلاً:**

الكلب الذي يضع البيض يا أهلاً: الأصحاء أفضل صحة من المرضى! تحليل النية إلى العلاج هل تود أن تراهن على أن ما يسمى بـ «السائقين المسرعين» يقودون بشكل أكثر أماناً مما يسمى بالسائقين «المعقولون»؟ يقع على بعد ١٥٠ كيلومتراً من هامبورغ إلى هانوفر. لنفترض أننا حددنا وقت السفر لجميع المركبات التي سارت في هذا الطريق لأكثر من عام. الآن نحن نشكل مجموعتين. تشمل المجموعة الأولى كل من احتاج إلى أكثر من ساعة للمسار، ومن ثم كان أبطأ من ١٥٠ كم / ساعة. المجموعة الثانية تحتوي على جميع الآخرين أي أولئك الذين استغرقوا ساعة كحد أقصى، ومن ثم كانوا أسرع من ١٥٠كم / ساعة. الآن السؤال الحقيقي: في أي مجموعة حدثت حوادث أكثر؟ في الأول بالطبع. والمجموعة الثانية لا تقود بسرعة فحسب، بل إنها خالية تماماً من الحوادث. كيف يمكن أن يكون الأمر خلاف ذلك؟

من المؤكد أن أي شخص يتعرض لحادث لن يقطع المسافة في أقل من ساعة، ومن ثم ينتهي به الأمر حتماً في المجموعة البطيئة. من الواضح أن هذا النوع من التجميع لا معنى له، ومع ذلك، يتم استخدام طريقة التصنيف هذه في العديد من

الدراسات السريرية. تصف الفقرات التالية مثل هذا المثال. للحصول على دراسة جيدة التخطيط، هناك بروتوكول ينص بدقة محرجة على من يتم علاجه وكيف يتم التعامل معه. ولكن بغض النظر عن مدى تفكير الدراسة جيداً ومدى انضباط القائمين على التوصيل بالبروتوكول، ستكون هناك دائماً انتهاكات للبروتوكول لأنه لا يمكن التخطيط للمرضى. على سبيل المثال، إذا لم يتناول المريض الدواء الموصوف أو تناوله فقط من حين لآخر، فقد حدث انتهاك للبروتوكول. في كثير من الأحيان، لا تؤخذ بيانات هؤلاء المرضى في الاعتبار في التقييم. يمكنك فهم ذلك!!

لا يمكن للكلب الذي يضع البيض أن يتوقع من المريض أن يستفيد من الدواء إذا لم يأخذه. لم يشارك المريض إطلاقاً إذا جاز التعبير. يبدو هذا النهج منطقياً للوهلة الأولى، لكنه مغالطة كما سنرى بعد قليل. تم اختبار العديد من عوامل خفض الدهون للعلاج طويل الأمد لأمراض القلب التاجية في دراسة (مجموعة أبحاث مشروع الأدوية التاجية لعام ١٩٨٠).

تم تقييم فعاليتها على أساس معدل الوفيات بعد خمس سنوات. في مجموعة المرضى الذين تلقوا عقار كلوفيبرات، كان معدل الوفيات لمدة خمس سنوات ٢٠,٠ بالمئة، في المجموعة الثانية كانت النسبة ٢٠,٩%. هذا الاختلاف الصغير هو بالطبع غير مهم من الناحية السريرية وفوق ذلك ليس مهماً من الناحية الإحصائية. ومع ذلك، وجد مؤلفو الدراسة بعد ذلك أن هؤلاء المرضى الذين تناولوا عقار كلوفيبرات بانتظام استفادوا منه، وكان معدل الوفيات لديهم ١٥,٠ في المئة فقط. في المقابل، كان لدى المرضى الذين لم يتناولوا عقار كلوفيبرات بانتظام معدل وفيات لمدة خمس سنوات بنسبة ٢٤,٦ في المئة. تبين أن خطر الوفاة في غضون خمس سنوات كان ٢٤,٦ بالنسبة للمرضى غير الموثوق بهم مقارنة بأولئك الذين تناولوا الدواء بانتظام. هذه النتيجة ليست فقط ذات صلة كبيرة، ولكنها أيضاً مهمة للغاية ($p = 0,00011$). من المنطقي أن كلوفيبرات يخفض معدل الوفيات، أليس كذلك؟ ٥ سنوات من العلاج الوهمي لجميع المرضى كانت النتيجة ٢٠,٩ للاستخدام المنتظم ٢٤,٦ للاستخدام غير المنتظم.

الكلب الذي يضع البيض: معدل الوفيات في السنوات الخمس في مجموعات ومجموعات فرعية مختلفة بحسب دراسة (مجموعة أبحاث مشروع دواء الشريان التاجي لعام ١٩٨٠) يثير الدهشة، كان الأمر نفسه في مجموعة الدواء الوهمي. المرضى الذين تناولوا الدواء الوهمي بشكل غير منتظم كان معدل الوفيات لديهم لمدة خمس سنوات ٢٨,٢ في المئة، وهو معدل موثوق به يبلغ ١٥,١ في المئة. لقد كانت النتيجة مطابقة تقريباً لتلك الخاصة بابتلاع الكلوفيبرات الموثوق به. فهل كان الدواء الوهمي فعالاً أيضاً؟ الشك هو أنه لم يكن الدواء نفسه هو العامل الحاسم في هذه الدراسة، ولكن سلوك المرضى. هناك العديد من الأسباب التي تجعل المريض لا يأخذ أدويته أو يتناولها بشكل غير منتظم.

١. الآثار الجانبية: كل عملة لها وجهان، وكل دواء فعال تقريباً له آثار جانبية. ومع زيادة الآثار الجانبية، ينخفض عادة دافع المريض لتناول الدواء. بشكل عام، تختلف درجة الآثار الجانبية باختلاف المرضى. إذا استبعدت جميع هؤلاء المرضى من التحليل الذين لم يتحملوا أدويتهم، فسيصل المرء تلقائياً إلى استنتاج مفاده أنه يتم تحملهم جيداً حتى في حالة الأدوية التي لا يتحملها المريض بشكل جيد.

٢. عدم وجود تأثير: عن طريق تناول الدواء، يأمل المريض في حدوث تأثير معين. إذا لم ينجح ذلك، فإن المريض يميل إلى إيقاف الدواء بشكل مفهوم. إذا استبعد التحليل جميع هؤلاء المرضى الذين لم يحدث التأثير عليهم، عندئذٍ يصل المرء إلى استنتاج مفاده أن الأدوية غير الفعالة فعالة أيضاً.

٣. الحالة العامة للمريض: قد لا يتمكن المرضى، المرضى جداً من استخدام الدواء إطلاقاً.

الكلب الذي يضع البيض أكثر أو لم يعد يأخذه بانتظام لديهم أيضاً خطر الموت أعلى بكثير من المرضى الذين يتمتعون بصحة جيدة. إذا قارنت المرضى الذين يتمتعون بصحة جيدة بما يكفي لتناول الدواء مع أولئك الذين لم يعودوا قادرين على تناوله،

تكون النتيجة طبيعية: أولئك الذين يتناولون الدواء أفضل حالاً من الآخرين. هنا، ومع ذلك، يجب على المرء ألا يخلط بين السبب والنتيجة. إنهم يتناولون الدواء لأنهم يتمتعون بصحة أفضل وليس العكس. يجب أن تشرح النقطة الثالثة النتيجة التي تبدو متناقضة لمشروع دواء الشريان التاجي. بسبب القدرة على تناول الدواء بانتظام، يتم تصنيف المرضى تلقائياً إلى أصحاء ومرضى. وإذا قارنت بعد ذلك المجموعات، ستجد أن الأصحاء هم أكثر صحة من المرضى. يوضح المثال أنه يجب تضمين جميع المرضى الذين عولجوا في دراسة ما في التحليل. يسمى هذا الإجراء تحليل «نية العلاج». ومع ذلك، في معظم الدراسات، لا يتم الالتفات إلى هذا المبدأ، ويتم استبعاد المرضى الذين لم يتم علاجهم وفقاً للبروتوكول من التحليل «حسب البروتوكول». النتائج إذن ليست ذات مغزى. لقد لاحظنا مؤخراً أنه عند نشر نتائج الدراسة غالباً ما يُذكر أن التحليل تم وفقاً لمبدأ «نية العلاج». أصبح المصطلح من المألوفات لدينا. ثم أظهرت الدراسة المتأنية للنتائج أنه في كثير من الأحيان تم استبعاد نسبة كبيرة من المرضى من التحليل. ومن الأمثلة على ذلك الدراسة الهولندية حول علاج النقائل العظمية المؤلمة (دراسة ستينلاند وآخرين عام ١٩٩٩) أو استخدام الجابابنتين في مرضى سرطان الثدي وفقاً للدراسة المقدمة من (بانديا وآخرون عام ٢٠٠٥).

الكلب الذي يضع البيض شرب نبيذاً أحمر ومات: إنه عملية التشويه التي تتم من خلال من خلال الانتقاء، فهل ندع الخمر يرضي قلب الإنسان!! إن ما نكشفه ليس إلا صرخة علمية تم تضليلها إن ما نريده إن هو إلا مزمور للانتباه!!.

التقارير الصحفية عن تأثيرات إطالة العمر عبر شرب الخمر واستهلاكه باعتدال تحظى بشعبية ملحوظة وفقاً لمجلة صورةالعلم، يموت ٢٠ شخص من كل ١٠٠٠ شخص ممتنع عن التصويت كل عام، من بين الأشخاص الذين يشربون ٨٠ جراماً على الأقل من الكحول يومياً، يموت ١٨ فقط من كل ١٠٠٠ كل عام. يمكنك الركوب مع هذا النمط أو هذه الموجة جيداً مع ٢٠ إلى ٣٩ جراماً من الكحول يومياً. هذا يتوافق مع نحو ٠,٤ إلى ٠,٨ لتر من البيرة. في فئة الشرب هذه، يموت ٦ فقط من

كل ١٠٠٠ شخص كل عام. باستخدام هذه المعلومات، قمنا بحساب متوسط العمر المتوقع. إنه ٣٤ عاماً للممتنعين و ١١٥ عاماً للذين يشربون ٢٠-٣٩ جراماً. رسالة مقلقة لشركات التأمين على الحياة. جنباً إلى جنب مع الكشف عن أن متوسط العمر المتوقع يزداد أيضاً مع ارتفاع درجة حرارة الهواء (انظر فصل السبب كسبب للسبب)، يمكن أن يعني هذا فقط للخبراء: الخروج إلى الشمس وشرب الجعة.

إجمالي عدد الوفيات سنوياً ١٠٠٠ نسمة .الكلب الذي يضع البيض يوضح استهلاك الكحول بالجرام يومياً: إذ يعيش المتعاطين للخمر حياة محفوفة بالمخاطر، وفقاً لتأثير إطالة العمر من ٢٠ إلى ٣٩ جراماً من الكحول يومياً المبينة في الدراسة التي قدمتها (مجلة صورة العلم في عام ١٩٩٧). يمكن أيضاً العثور على الوسائل التمثيلية المستخدمة في محاور الإحداثيات من قبيل (مقارنة البيانات على الرف) في الأصل. تستند تقارير الصحف مثل تقرير مجلة صورة العلم إلى دراسات وبائية جادة عند البالغين (قارن دراسة ماك إلدوف ودراسة دوبسن لعام ١٩٩٧). يجب أن تكون المجموعة التي تم مسحها في الدراسة الجيدة تمثيلية، ثم ستحتوي أيضاً على المجموعات الثلاث التالية: ١. الممتنعون، ٢. الذين يشربون باعتدال، ٣. الذين يشربون بإفراط. من المحتمل أن يكون متوسط العمر المتوقع في المجموعة الثانية هو الأطول، ولكن ليس بسبب الآثار المفيدة للكحول! بل بسبب أن مدمني الكحول لديهم متوسط عمر أقصر بسبب الآثار الضارة للكحول، وهم في المجموعة الثالثة. في المجموعة الأولى مدمنو الكحول السابقون الذين أصبحوا جافين الآن ومصابين بأمراض خطيرة والذين يعانون من مرض شديد لدرجة أنهم لا يستطيعون تناول كأس من النبيذ، إنهم باختصار المرضى الميؤوس من شفائهم.

## لا يمكن أن يشرب الكحول بانتظام:

الكلب الذي يضع البيض في المستشفى لا يمكنه أن يشرب الكحول بانتظام، ولكنه أكثر عرضة للوفاة من الكلب السليم. من المحتمل أن أي شخص يمكنه شرب كأس من النبيذ يومياً ليس مريضاً بشكل خطير ولا مدمن على الكحول، ولكنه شخص سليم يتمتع بنمط حياة صحي.

الكلب الذي يضع البيض: من الواضح أن الرجل النبيل يشرب القليل جداً من الخمر، ومن ثم متوسط العمر المتوقع منخفضاً هو ٣٤ عاماً فقط. الرجلان اللذان يشربان الخمر بكمية أوسط ومناسبة تماماً،يتمتعان بمتوسط عمر متوقع مرتفع يبلغ ١١٥ عاماً. الرجل المحترم في القاع يشرب كثيراً. لذلك، يبلغ متوسط العمر المتوقع ٣٨ عاماً فقط. تستند التقارير التي تفيد بأن الأسياد يعيشون لفترة أطول إذا كانوا يمشون كلبهم مرتين في اليوم على نفس المغالطة، فأولئك الذين لا يصدقون هذا الادعاء الجريء سيجدون الدعم اللازم في مجلة نيو إنجلاند الطبية. هناك، قدم طبيب ومجموعة من الأطباء الآخرون في عام (١٩٩٨) تقريراً بعد أكثر من اثني عشر عاماً من البحث حول تأثير إطالة العمر للمشي عند المتقاعدين من غير المدخنين. ما هو السبب والنتيجة هنا؟ هل الذهاب في نزهة يجعل المتقاعدين لائقين ويزيد من متوسط العمر المتوقع؟ أو هل يذهب المتقاعدون المناسبون ذوو العمر المتوقع المرتفع المقابل للمشي في نزهة أكثر؟

الكلب الذي يضع البيض:مما هو بين هناك مساواة تتم من خلال التوزيع العشوائي للعمى والتعمية، لقد أظهرت العشوائية العنقودية دراسة بينت فيها أن المرضى الذين يتناولون الأدوية أفضل حالاً بكثير من المرضى الذين تلقوا علاجاً وهمياً. الآن، بالطبع، يود المرء أن يكون قادراً على الاستنتاج من هذه النتيجة أن التحسن كان في الواقع بسبب الدواء ولا شيء آخر. ومع ذلك، فإن التعهد يكون ذا مصداقية فقط إذا لم تختلف المجموعات في الواقع في أي شيء آخر غير العلاج. إذا كانت هناك اختلافات في العمر، في مرحلة المرض، وما إلى ذلك، فلا يمكن تفسير النتيجة. لهذا السبب، يتم بذل جهد كبير لإنشاء مجموعات متوازنة. الآن يمكنك الوقوف وتوزيع المرضى بشكل عادل، تماماً كما اعتاد مدرس الرياضة تقسيم الفصل إلى فريقين متساويين في الجودة. لكن: هل كان ذلك عادلاً دائماً؟

العلماء أيضاً هم بشر، ولديهم معتقداتهم الخاصة. يجب ألا يتم تضمين هذا في الدراسة. يمكن للطبيب الذي يريد مقارنة طريقة العلاج التي طورها مع الطريقة التقليدية أن يعين، بوعي أو بغير وعي منه المرضى الذين لديهم فرص أفضل للشفاء

لحالاته، أما الحالات الأكثر صعوبة للإجراء القياسي، فيتم من أجلها منع هذا بالضبط، أي يتم «بشكل عشوائي». يتم تعيين المريض بشكل عشوائي إلى مجموعة علاج واحدة أو أخرى. يمكن أن يكون الأمر بسيطاً مثل قلب قطعة نقود أو رمي النرد أو رسم تذكرة. التوزيع العشوائي هو الخطوة الأخيرة في تسجيل مريض في الدراسة، بحيث لا يعرف الطبيب المتلقي بعد ذلك المجموعة التي سيكون المريض فيها ولا يمكنه التلاعب بها كما هو موصوف.

الكلب الذي يضع البيض: هناك لوائح قانونية صارمة تحدد متى يمكن تنفيذ إجراء اليانصيب هذا. بادئ ذي بدء، يجب أن يكون من غير الواضح أي من العلاجين الأفضل، وإلا فإن مثل هذا التحقيق سيكون موضع تساؤل لأسباب أخلاقية. شرط أساسي آخر هو بالطبع موافقة المريض، الذي يجب أن يسبقه استشارة مفصلة وموثقة مع الطبيب. بحيث بدون هذه الموافقة، لا يجوز إخضاع أي شخص لإجراء اليانصيب العشوائي الذي يخضع له، لذلك في الوقت الحاضر، لا داعي للقلق من مشاركتك كمريض في التجارب السريرية دون معرفة ذلك. الأحكام القانونية الخاصة بالدراسات السريرية صارمة للغاية لدرجة أنها تجعل البحث عن الأطباء في بعض الأحيان صعباً للغاية أو حتى تمنعه. قد يكون هذا منطقياً على أساس كل حالة على حدة، ولكن بدون الاختبارات السريرية لن يكون هناك تقدم طبي.

هذه الميدالية لها جانبان أيضاً: فليس من السهل إجراء التوزيع العشوائي، ولكنه في الوقت نفسه مهم لتفسير نتائج الدراسة. لذلك، يجب الإبلاغ عن طريقة التوزيع العشوائي بشكل مفهوم في منشور. لسوء الحظ، هذا نادر الحدوث. فالتوزيع العشوائي يضمن أن تكون مجموعات المرضى المراد مقارنتها متوازنة قدر الإمكان. يتعرض هذا التوازن الذي تم تحقيقه بشق الأنفس للخطر عندما يعلم المريض أنه لا يتلقى العلاج الجديد «الواعد جداً»، ولكن «العلاج القياسي فقط». لهذا السبب ومن أجل استبعاد التلاعب الواعي أو اللاواعي، يتم استخدام حيلة أخرى، تسمى التعمية. إن فكرة العمى ليست جديدة بأي حال من الأحوال. إنها كانت تمثل إلهة الرومان.

**القاضية الرومانية جوستيتيا:**

الكلب الذي يضع البيض: القاضية الرومانية جوستيتيا، معصوبة العينين حتى تتمكن من التحدث بالعدالة بغض النظر عن الشخص. لذلك، في دراسة عمياء، لا يكتشف المريض المجموعة التي ينتمي إليها، وفي دراسة مزدوجة التعمية، لم يتم إخبار الطبيب أيضاً!! العلاج مشفر ومعروف فقط لشخص ثالث. هذا يساعد الطبيب على أن يكون أكثر حيادية في تقييم الأثر العلاجي والآثار الجانبية، ومع ذلك، يمكن أن تظهر التعمية من خلال، على سبيل المثال، إذ قد تحدث بعض الآثار الجانبية بشكل عام فقط مع أحد العلاجات المراد مقارنتها. ليس من الممكن دائماً أن تصاب بالعمى. تظهر الدراسة التي يتم فيها تقديم العلاج الإشعاعي أو الجراحة لعلاج سرطان الثدي ذلك بوضوح. يمكن أيضاً الكشف عن التعمية من خلال آثار جانبية محددة، بالطبع أيضاً من خلال تأثير واضح.

بشكل خاص يجب وصف التعمية بالتفصيل في منشور حتى يتمكن المرء من تقييم مدى فعاليته. سيكون من المهم أيضاً تعمية الإحصائي الذي يقيّم النتائج، لأن كثيراً من التلاعبات الواعية واللاواعية ممكنة أيضاً أثناء التقييم. في الواقع، سيكون الأمر أكثر أماناً إذا تم رفع التعمية فقط عند اكتمال الدراسة وتقييمها بالكامل ونشرها بالفعل، إذ مثل هذه الدراسة ستكون مثيرة حتى اللحظة الأخيرة.

**ينتظر بدلاً من بدء وضع علامات بديلة:**

الكلب الذي يضع البيض ينتظر بدلاً من بدء وضع علامات بديلة كنقاط جديدة للنهاية السلبية على مدى العقود القليلة الماضية، لقد زادت مبالغ التعويضات التي يتعين على شركات التأمين دفعها مقابل أضرار العاصفة بسرعة. يُنظر إلى هذا مراراً وتكراراً على أنه علامة واضحة على وقوع كارثة مناخية بالفعل. يُفترض ضمنياً أن مبالغ التعويض تتناسب مع شدة وتواتر العواصف بدلاً من تحديد الأخير فعلياً، تُستخدم مبالغ التعويض كبديل لما يريد المرء حقاً معرفته، وهذا ما يسمى «نقطة نهاية بديلة». ومع ذلك، يمكن أيضاً زيادة مبالغ التعويض لأسباب أخرى مثل زيادة تسوية

السواحل عالية الخطورة، والتنمية الأكثر تعقيداً، ونسبة أكبر من المباني المؤمنة والتضخم... الخ، كلها تؤدي إلى زيادة الضرر المؤمن عليه. فهل المبالغ المتزايدة للتعويضات دليل قوي حقاً على تغير المناخ؟ التجارب السريرية شاقة، إنها تقوم بمزيد من العمل وتكون أكثر تكلفة كلما استغرق الأمر وقتاً أطول حتى يحدث التأثير المطلوب للعلاج.

تعد الدراسات المتعلقة بالعقاقير أو أنماط الحياة التي من المفترض أن تؤدي إلى تغيير متوسط العمر المتوقع، طويلة بشكل خاص، لذلك من الواضح، بمجرد أن يعتقد المرء أنه قد فهم آلية المرض، أن يبحث عن «الاختصارات». من المفترض أن الأشخاص الذين يعانون من عدم انتظام ضربات القلب (الانقباضات البطينية الخارجية) أكثر عرضة للوفاة من قصور القلب مقارنة بالأشخاص الذين يعانون من النوع نفسه.

الكلب الذي يضع البيض يتقدم في العمر دون أي اضطراب في ضربات القلب. إذا كان عدم انتظام ضربات القلب هو السبب الفعلي للوفاة المبكرة، يتم إجراء محاولة للقضاء على هذه الاضطرابات بالأدوية. على أمل إطالة عمر المرضى الذين عولجوا بهذه الطريقة تم تطبيق هذا لسنوات حتى فحصت دراسة كاست (تجربة قمع عدم انتظام ضربات القلب) ما إذا كان المرضى يعيشون بالفعل لفترة أطول. عولج المرضى إما بواحد من ثلاثة أدوية أو بدواء وهمي، ووفقاً للدراسة المقدمة من إيشت في عام ١٩٩١، لوحظ انخفاض كبير في عدم انتظام ضربات القلب مع جميع المستحضرات الثلاثة. لسوء الحظ، لم يؤد القضاء الناجح على عدم انتظام ضربات القلب إلى ارتفاع متوسط العمر المتوقع، بل إلى انخفاض متوسط العمر المتوقع باستخدام عقارين. كان الأشخاص في مجموعة الدواء الوهمي لديهم أعلى متوسط عمر متوقع وأقل خطر للوفاة من قصور القلب، ولكن ما فائدة تصحيح عدم انتظام ضربات القلب إذا كان يقلل من متوسط العمر المتوقع؟؟ وفقاً لدراسة فوربيرغ المقدمة في عام ١٩٩٤،يتم تحديد نجاح العلاج بمساعدة ما يسمى بنقاط النهاية. يمكن أن تكون نقطة النهاية هي حدوث تأثير أو أثر جانبي أو وفاة الموضوع. كلما كان التأثير مبكراً وتأخر التأثير الجانبي أو الوفاة، كان ذلك أفضل. نظراً لأن الأمر قد يستغرق سنوات أو حتى عقوداً

قبل حدوث نقطة النهاية، ولا سيما الموت، فإن المرء يبحث عن نقاط نهاية بديلة يمكن قياسها في وقت مبكر جداً. القضاء على عدم انتظام ضربات القلب هو بديل مناسب لنقطة النهاية الفعلية للاهتمام، أي البقاء. لا تكون نقطة النهاية البديلة منطقية إلا إذا كانت مرتبطة سببياً بنقطة النهاية الفعلية. إذا كان عدم انتظام ضربات القلب هو سبب قصر متوسط العمر المتوقع، فمن المنطقي تجنبه.

الكلب الذي يضع البيض إذا كان متوسط العمر المتوقع ناتجاً فقط عن سبب آخر يسبب أيضاً عدم انتظام ضربات القلب، فإن الأمر يصبح غامضاً. إذا كان الدواء يعالج السبب الشائع، فإن عدم انتظام ضربات القلب هو نقطة نهاية بديلة مناسبة. ومع ذلك، إذا كان الدواء يقضي فقط على عدم انتظام ضربات القلب، ولكن ليس السبب الشائع، فإن نقطة النهاية البديلة تكون غير مناسبة.

هشاشة العظام مرض يؤدي إلى كسور متكررة في العظام وتعاني منه النساء الأكبر سناً على وجه الخصوص. أظهرت الدراسات وجود علاقة بين كثافة العظام وتواتر كسور العظام. يؤدي انخفاض كثافة العظام إلى ضعف المرونة، ومن ثم زيادة خطر الإصابة بكسور العظام. هذا يبدو معقولاً. ما الذي يمكن أن يكون أكثر وضوحاً من زيادة كثافة العظام؟ وفقاً لدراسة أجراها كلينيك مايو قدمها الباحث ريغز عام ١٩٩٠، يمكن تحقيق ذلك بشكل فعال بمساعدة الفلور على شكل فلوريد الصوديوم. كانوا سعداء للغاية بهذه النتيجة على المدى القصير، ولكن على المدى الطويل، وعلى الرغم من زيادة كثافة العظام، حدثت المزيد من الكسور بشكل ملحوظ في المجموعة المعالجة بالفلور مقارنة بمجموعة الدواء الوهمي.

من الواضح أن الاتصال، الذي كان معقولاً للغاية في البداية، كان خاطئاً. هناك العديد من الأمثلة لنقاط النهاية البديلة المعقولة ولكن غير المناسبة في الطب وفقاً للدراسة التي بينها كل من (بيرغر ومول هيوزر عام ١٩٩٦). لذلك ينبغي تجنب تبسيط العمل هذا في الدراسات، ليس فقط العلمية بل جميع الدراسات، ما لم يكن البديل بلا شك مرتبطاً سببياً بنقطة النهاية ذات الصلة.

**الكثير من القصدير بعيد كل البعد عن أن يكون سيارة:**

الكلب الذي يضع البيض: إن الكثير من القصدير بعيد كل البعد عن أن يكون سيارة،وفقاً لما يسمى بعامل التأثير، مجتمع أدائنا ليس مجتمعاً. إذ لا يهم سوى الأداء، لكنه يحدد ماهية الأداء ومن يُسمح له بالقيام به. وفقاً لما قدمته دراسته جيرد أولين بروك، يُقاس أداء العالم في المنشورات سنوياً، تماماً مثل إنتاجية بقرة حلوب باللترات في اليوم. كما هو الحال مع الحليب، هناك أيضاً اختلافات نوعية في المنشورات، لكن لا أحد يهتم بها في العلم.

يتم تقييم الإنجازات العلمية في مواقف عديدة، على سبيل المثال عند اختيار المتقدمين لشغل وظيفة شاغرة في معهد أبحاث، أو عند توزيع الأموال البحثية النادرة بشكل متزايد داخل الكلية أو بين المتقدمين في مؤسسة الأبحاث الألمانية (دي إف جي). أسهل طريقة للحكم على الأداء الأكاديمي لمقدم الطلب أو المؤسسة هي استخدام المنشورات الأكاديمية ذات الصلة.

قراءة الأدب المتخصص تتطلب الكثير، وقبل كل شيء، تستغرق وقتاً طويلاً، إضافة إلى ذلك، غالباً ما يتعين على الأشخاص أن يقرروا من لا يعرف ما يكفي عن مجال البحث المحدد حتى يتمكنوا من تقييم جودة النتائج المقدمة بشكل موثوق، وهذا هو السبب في أن العدد الإجمالي للمنشورات غالباً ما يتم اعتباره ببساطة معياراً للجودة. هذا، إذا جاز التعبير هو العلامة البديلة للأداء العلمي، وسهل القياس والتحقق.

الكلب الذي يضع البيض يستمر في الحديث: كما أن إنشاء قائمة ترتيب بناءً على هذا المعيار ليس بالأمر الصعب نظراً لأن الرقم أكثر أهمية من المحتوى. يتم نشر نتائج التحقيق في أجزاء أصغر وأصغر، لذلك فإن مصطلح «أصغر وحدة قابلة للنشر» (أقل وحدة قابلة للنشر أو ما يسمى إل بي أو) منتشر في الدوائر المتخصصة. إذا قدمت نتائجك في مقال كبير وشامل، فأنت تقطع حياتك المهنية، وتساعد عن غير قصد المنافسين المحتملين الذين ينتجون مجموعة كاملة من المنشورات من نفس المادة. يشك المرء بالفعل في أن عدد المنشورات لا يمكن أن يكون معياراً جيداً بشكل خاص لتقييم

الإنجازات العلمية، وأنه ليس بالضبط دافعاً لتقديم الجودة. هل ترتدي بدلتك أو زيك مرة واحدة فقط؟ في النتائج أيضاً الباهظة الثمن والجيدة جداً لا يمكن تزيينها مرة واحدة فقط. أصبحت المنشورات المتعددة لنفس البيانات روتينية. أولاً، تُنشر النتائج على شكل ملخص في وقائع مؤتمر وطني، ثم في مجلة دولية متخصصة، ثم في وقائع مؤتمر دولي، وأخيراً، بعد تعديل طفيف، في مجلة ألمانية متخصصة. يتم إعادة تدوير البيانات من الدراسات السريرية في «التقارير المؤقتة». التقارير الذاتية الأولية بالطبع، في منشور منفصل عن تفاعل الورم، ثم الآثار الجانبية المتأخرة. لقد أصبح من الصعب جداً حقاً جمع جميع النتائج المنشورة للدراسة معاً.

الكلب الذي يضع البيض: هذا النهج بالطبع غير معروف لأصحاب القرار. بعد كل شيء، فإن أعضاء لجان التعيين أو لجان الميزانية ومراجعي جمعية الأبحاث الألمانية يمارسون العملية بأنفسهم بشكل عام. من أجل التعامل مع تدفق المنشورات من المتقدمين والمتقدمين بأسهل ما يمكن، فإن عمليات التقييم الأكثر تطوراً هي الآن في كثير من الأحيان تستخدم، ومع ذلك، يظل عدد المنشورات معياراً حاسماً. يتم تصنيف المنشورات في المجلات المتخصصة الدولية بشكل منفصل.

يحدث في كثير من الأحيان أن المراجعين يقرؤون بعناية قائمة المنشورات،والتي عادة ما تكون طويلة جداً. لأسباب واضحة يتم تداول المجلات المرموقة مثل الطبيعة أو العلم، المجلة الإنكليزية الجديدة الطبية ومجلة لانسيت كمؤشر موثوق للجودة. إن مقالاً مطولاً في مجلة الطبيعة العلمية المرموقة عالمياً هو بالطبع أثقل بكثير من ملاحظة قصيرة في مجلد مؤتمر لقسم جمعية وطنية متخصصة في شمال ألمانيا. إجراء أكثر تمايزاً ولكنه أيضاً أكثر تعقيداً لتقييم الإنتاجية العلمية للعالم، إنه عدد الاقتباسات من منشوراته في الأدبيات المتخصصة. يمكن تحديد هذا الرقم من دليل يسمى «فهرس الاقتباس العلمي». ومع ذلك، فإن تكرار الاستشهادات ليس بالضرورة ميزة جودة إيجابية. مقال تم الاستشهاد به كمثال تقشعر له الأبدان يحسب بقدر مقال مذكور كمثال رائد. وبالمثل، في كرة القدم، يمكنك إضافة البطاقات الحمراء والصفراء التي يراها الفريق إلى الأهداف.

**عامل التأثير:**

**الكلب الذي يضع البيض:** نظراً لأن عامل التأثير يتم تحديده فقط من الاقتباسات التي تظهر في السنتين التقويميتين التاليتين للنشر، يفضل تقنيات العمل التي تؤدي إلى النتائج في غضون فترة زمنية قصيرة. إذا قرأت مقالاً اليوم، وتعلمت شيئاً منه واستفدت منه للتخطيط لتجربتي التالية، فسوف أقتبس بالطبع المقالة عندما أنشر نتائجي لاحقاً، على الأقل هكذا ينبغي أن تكون. في بعض مجالات العمل، تستغرق التجارب بضع ساعات فقط. يمكنك بعد ذلك تكراره عدة مرات خلال الأيام القليلة المقبلة والحصول على نتائج كافية للنشر بعد أسبوعين. إذا لم تتكاسل لفترة طويلة في تقييم البيانات والكتابة، فيمكنك إرسال العمل إلى مجلة بعد شهر أو شهرين. عادة ما يتم اتخاذ القرار بشأن قبول المخطوطة في غضون ثلاثة أشهر. في معظم الحالات، يجب إجراء تغيير واحد أو آخر على المنشور بناءً على طلب المراجع. يستغرق هذا أكثر من أسبوعين بقليل. بعد شهر آخر، يتم قبول العمل أخيراً للنشر. بعد ثلاثة إلى أربعة أشهر أخرى، ستتلقى الدليل، وبعد ذلك سيستغرق ظهور المقالة من شهرين إلى ستة أشهر، لذلك يستغرق الأمر نحو عام من نهاية التجربة حتى ظهور المقال. ليس من الضروري دائماً أن يستغرق هذا وقتاً طويلاً، ولكنه وسيلة معقولة للعديد من مجالات العمل. إذا تم تنفيذ التجارب الفردية بسرعة، فيمكنني الاستشهاد بالمقال الذي ساعدني في التخطيط لتجربتي بعد عام من نشرها، لذا فإن الفائدة التي حصلت عليها من المقال تنعكس أيضاً في عامل تأثير المجلة.

**الكلب الذي يضع البيض:** إذا استغرقت التجارب الفردية وقتاً أطول، ربما شهرين أو ثلاثة، فإن الوقت ينفد بالفعل. يجب تكرار التجارب عدة مرات. يستغرق الأمر ما لا يقل عن عام حتى تكون النتائج متاحة للنشر. إذا تم نشر العمل في أكتوبر أو نوفمبر أو ديسمبر، فلن يساهم اقتباسي بعد عام وربع في عامل تأثير المجلة. إذا كانت التجارب تستغرق وقتاً أطول، على سبيل المثال نصف عام، فإن التجارب وحدها تستغرق عامين، والاقتباس من العمل الذي كان مفيداً جداً بالنسبة لي بعد

أكثر من عامين لن ينعكس في عامل تأثير المجلة. الدراسات السريرية، التي تحتاج عموماً إلى عدة سنوات لجمع عدد كافٍ من المرضى، ليس لها أي فرصة على الإطلاق مع قواعد هذه اللعبة. يمكن بالطبع أن تجد الاقتباسات طريقها إلى المنشور بطرق أخرى. من المعتاد التدقيق في الأدبيات بدقة للمساهمات الحالية حول الموضوع قبل وقت قصير من إكمال الأطروحة. يمكن بعد ذلك التعرف على الأعمال الأحدث في المناقشة. هذه الاحتمالات مفتوحة للتقنيات البطيئة كما هي للإمكانيات السريعة، ومع ذلك، فإن التقنيات البطيئة بشكل عام محرومة من ذلك، ومن ثم، فإن مناطق العمل ذات التجارب الطويلة محرومة من ثلاث طرائق. أولاً، لا تقوم بإجراء العديد من التجارب سنوياً مثل زملائك في التخصصات ذات التقنيات السريعة، وثانياً، يكون عامل تأثير المجلات في هذا المجال أقل، وثالثاً، يهتم ناشر المجلات العلمية بالتأثير العالي، فالعامل في ورقته يفضل التخصصات السريعة.

الكلب الذي يضع البيض: يؤدي عامل التأثير على ما يبدو إلى تحول غير قائم على أسس علمية في الأنشطة البحثية من استنفاذ الوقت إلى الأسئلة التي يمكن الإجابة عنها، ولكن أيضاً بعيداً عن أساليب العمل الحكيمة إلى السطحية، فإن جميع معايير التقييم التي تمت مناقشتها في هذا القسم هي في المقدمة نقاط نهاية بديلة وليس أعلى معدل من هذه النقاط يُمثل بسرعة كبيرة.

ومن المؤكد أيضاً أن موضوعية العلم والمصالح الذاتية تخضع لقابلية التزييف، إذ يبدأ المرء بشكل غير محسوس في تحريف الحقائق لتناسب النظريات، بدلاً من النظريات لتناسب الحقائق. فوفقاً لشارلوك هولمز نحن نريد تأكيد أفكارنا حول العالم. هذه الرغبة لا تسمح لنا فقط بإدراكها بشكل انتقائي والتلاعب بها دون وعي، ولكن تعني أيضاً أن التجارب أو الدراسات في البحث تستند إلى التأكيد وليس على التحدي أو حتى تزوير وجهات نظرنا. للإدراك الانتقائي تأثير لا ينبغي التقليل من شأنه ليس فقط في الحياة اليومية، ولكن أيضاً في الحياة العلمية اليومية، سواء كان ذلك في التجربة أو في إيجاد وقراءة الأدب المتخصص.

يبين بول واتزلاويك[1] في دراسته التي أجراها عام ١٩٧٦،أن الإدراك الانتقائي يطرح أطروحة استفزازية، مفادها أن الإطار المهتز لمفاهيمنا اليومية للواقع هو وهمي وبالمعنى الحقيقي للكلمة، وأننا نصلحها باستمرار وندعمها حتى مع وجود خطر كبير يتمثل في الاضطرار إلى تحريف الحقائق حتى لا تتعارض مع مفهومنا للواقع بدلاً من تصورنا لتكييف رؤية العالم مع الظروف التي لا يمكن إنكارها. لتوضيح هذا الادعاء، يصف بول واتزلاويك سلسلة كاملة من التجارب التي يتم فيها وضع أشخاص الاختبار في مواقف لا تظهر أي نظام داخلي.

الكلب الذي يضع البيض: الأشخاص الخاضعين للاختبار يبقون في السر. إنهم يعتقدون خطأً أن هناك علاقة مباشرة وملموسة بين ما يفعلونه وما يليه. يؤدي بحثك عن روابط قابلة للتفسير إلى وجهات نظر مثيرة جداً ومسلية أحياناً للواقع ولأشكال السلوك.

**استمرار المفاهيم الخاطئة:**

الكلب الذي يضع البيض واستمرار المفاهيم الخاطئة: فإذا لم ترتكب أخطاء، فأنت لا تحاول فعلاً. يقول كولمان هوكينز[2] أن المعتقدات الخاطئة مرنة بشكل غير عادي.

في محاضرتنا نجحنا بانتظام في تضليل المشاركين وإثارة سلوكيات شديدة الإصرار، وللقيام بذلك، نلعب اللعبة التالية: ١ يسحب كل مشارك تذكرة بها أربعة أرقام تم تجميعها وفقاً لقاعدة معينة (على سبيل المثال ٢-٤ - ٨-١٦). من المفترض أن يكتشف المشاركون بأنفسهم المخطط الذي يعتمد عليه تسلسل الأرقام الخاص بهم من خلال الاستمرار في ذلك ويعلمهم مدير اللعبة ما إذا كان الرقم الجديد الذي سمّوه يتوافق مع القاعدة. إذا كنت مخطئاً، فلا عيوب. يُسمح لك بالمحاولة حتى تقتنع بأنك قد قمت بحل المهمة. من الواضح أن تستمر الأرقام المذكورة أعلاه ٣٢ - ٦٤ - ١٢٨ - ٢٥٦ - ٥١٢ - ١٠٢٤ - ٢٠٤٨، لأن المرء يفترض بسرعة قاعدة «ضعف الرقم الأخير». إذا أكد سيد اللعبة أن كل إدخال فردي على أنه صحيح، فستكون متأكداً

---

(١) بول واتزلاويك: (١٩٢١ - ٢٠٠٧) عالم نفس وباحث اتصالات.

(٢) كولمان هوكينز: (١٩٠٤ - ١٩٦٩) عازف ساكسوفون جاز من الولايات المتحدة الأميركية.

تقريباً من أنك قد وجدت المخطط الصحيح فقط «كل رقم أكبر من الرقم السابق». فضل المشاركون في محاضرتنا المضي قدماً وفقاً للمبدأ المفترض الذي وجدوه بالفعل، واقترحوا فقط الأرقام على سيد اللعبة التي اعتقدوا أنها صحيحة.

حاول الكلب الذي يبيض أن يختبر فرضيته حقاً بإعطاء الرقم ٢٠١ بعد ٣٢-٦٤-١٢٨- بدلاً من ٢٥٦. تمسك المشاركون الآخرون بـ «القاعدة» بمجرد تغطيتها، «ضعف الرقم الأخير» من أجل الحصول على تأكيد في كل مرة. احتاج طلاب الفيزياء لدينا، الذين هم على دراية بالمسائل الحسابية، إلى تسلسلات أكثر تعقيداً لإثارة طموحهم. عندما يتعين علينا الاتكاء على درابزين على ارتفاعات مذهلة، نتحقق مما إذا كان سيصمد، وحتى لو كان كذلك مستقر نتعامل بشكل مختلف مع أفكارنا وفرضياتنا المحببة. نحن نعتني بها، لكننا لا نتحقق منها. في هذا الموضوع، كتب جيرو فون راندو[1] في دراسته التي قدمها في عام ١٩٩٤: نصنع فرضية ونختبرها، هذه هي أفضل طريقة بالترتيب لاكتساب المعرفة حول العالم الخارجي. يجب أن يعني الاختبار: الفحص والاختبار والتحدي. يضع فاحصو المواد أوزاناً ثقيلة على عيناتهم، ثم يضغطون عليها معاً، ثم يفصلون بعضها عن بعض، ثم يرمونها أحياناً في الماء، ثم يصبون المياه الحمضية أكثر من ذلك. لسوء الحظ، ليست طريقتنا في التعامل مع الفرضيات الجامدة بالمثل. إذا لم تكن هناك خلافات مع أشخاص آخرين، فسيقوم الجميع بالتلاعب بفرضياتهم الخاصة بتلك النظم العقائدية التي لا تسمح بمهاجمة كل فرضية، هذا هو بالضبط ما يحدث: هناك جدل كبير حول التفسيرات، ولكن ليس حول أهمها، أي إن النظريات الأساسية أصبحت مجرد وصف فرضيات بالفعل بالهرطقة أو بالتحريفية، للأسف، هذا الأخير يضرب بأمواجه في كل مكان، وغالباً ما ينطبق ذلك أيضاً على العلوم الطبية.

---

(١) جيرو فون راندو: ولد عام ١٩٥٣ وحاز كثيراً من الجوائز، عمل محرراً لجريدة دي تسايت ورئيساً لتحرير جريدة دي تسايت من عام ٢٠٠٥ وحتى عام ٢٠٠٨، ومن عام ٢٠٠٨ إلى عام ٢٠١٣ عمل مراسلاً لدي تسايت في باريس، ومنذ ذلك الوقت يعمل محرراً لقطاع السياسة في الجريدة نفسها.

**اللعب مرة أخرى:**

الكلب الذي يضع البيض الآن يمكنك اللعب مرة أخرى بنفسك: هناك أربع بطاقات أمامك. تحتوي كل بطاقة على حرف على جانب ورقم على الجانب الآخر للبطاقة. لا يمكن التمييز بين الوجهين الأمامي والخلفي للبطاقات. تواجه البطاقات الأربع الشخصيات. فرضيتنا هي: إذا كان هناك حرف متحرك على جانب واحد، فهناك رقم زوجي على الجانب الآخر. من المفترض أن تتحقق من هذه الفرضية ويُسمح لك بتسليم بطاقتين. ما الذي تبحث عنه؟ الرجاء إدخال قرارك في المربعين. يمكنك إيجاد الحل في الملحق. هناك أيضاً شرح لسياق اللعبة ومعناها في نهاية الكتاب.

الكلب الذي يضع البيض، الجرذ، في رقصة التانغو المفترضة في حالة من الفوضى، لا تشك فيمن يقول إنه خائف، ولكن تخشى من يقول أنه ليس لديه شك. يقول إريك فرايد[1]: «من السهل تحمل عدم القدرة على التنبؤ بالعالم والحياة إذا أنكرت ذلك أو على الأقل أقنعت نفسك بأنه يمكنك ممارسة التأثير، حتى لو كان ذلك من خلال الأعمال السحرية». يمكن أيضاً تقريب هذا الضعف البشري، المعروف باسم الخرافات، من جرذان المختبرات والحيوانات الأخرى ذات المستوى الفكري العالي المماثل. كما يصف واتزلاويك في كتابه المذكور أعلاه، فإن الإعداد التجريبي المطلوب لهذا يتكون من قفص طوله ثلاثة أمتار وعرضه نصف متر، مع مدخل للفأر في أحد طرفيه ووعاء طعام في الطرف الآخر. بعد عشرة ثوانٍ من فقس الفئران في القفص، يسقط الطعام في الوعاء، بشرط ألا يكون معه بحلول ذلك الوقت. إذا وصلت إليه أسرع، فلا طعام. عندما تدخل الفئران القفص التجريبي لأول مرة، فإنها عادة ما تركض مباشرة إلى وعاء الطعام، لكنها تجده فارغاً لأنهم يحتاجون إلى نحو ثانيتين فقط للمسافة القصيرة. في المرة الثانية يتم تكرار هذا الإجراء، ولكن في المحاولة الثالثة تعرف معظم الفئران بالفعل أنه لا يوجد شيء يأكلونه ويستكشفون القفص على مهل. ربما ينظفون ثم يفحصون الزوايا. فجأة، يسقط الطعام في الوعاء. تربط الفئران سلوكها خلال فترة الانتظار بمكافأة الطعام.

---

(١) إريك فريد: (١٩٢١ - ١٩٨٨) شاعر ومترجم وكاتب مقالات نمساوي، استقر في إنكلترا.

الكلب الذي يضع البيض ويكرر الدورانات التي تم إجراؤها في أول نهج ناجح مراراً وتكراراً في المحاولات التالية. الطقوس هي التمكين الذاتي لأنها، بعد كل شيء، تؤدي دائماً إلى النجاح. إذا لم يكن الفأر مهتماً فقط بالطعام، ولكن أيضاً بالمعرفة، فسيتعين عليه المخاطرة في النهاية بالذهاب خالي الوفاض وتعديل الطقوس لأغراض الاختبار.

نلعب لعبة تناظرية في محاضرتنا بحيث يمر كل مشارك بتذكرة واحدة. مرة أخرى، هناك أربعة أرقام على كل منها (على سبيل المثال ٣ -٧-١٠-٩)، ويطلب من المشاركين معرفة القاعدة التي تم استخدامها في ترتيبهم. كما هو الحال في اللعبة الموضحة أعلاه، يواصل المشاركون أرقامهم ويخبرهم سيد اللعبة ما إذا كانت الأرقام الجديدة تتوافق مع المخطط الذي يبحثون عنه. التخمين الخاطئ لا يجلب لك أي عيوب. يمكنك التخمين بقدر ما تريد حتى تتأكد من أنك تعرف القاعدة. ثم اكتبها على قطعة من الورق. ومع ذلك، هناك اختلاف رئيسي واحد عن اللعبة السابقة: الأرقام التي لا يعرفها المشاركون عبارة عن صفوف عشوائية وإجابات سيد اللعبة على الأرقام المقترحة عشوائية أيضاً.

آلة حاسبة صغيرة للجيب بأرقام عشوائية تقرر «صواب» أو «خطأ». ومع ذلك، بعد فترة معينة، يذهب سيد اللعبة إلى قول «صحيح» في كل مرة. نتائج هذه اللعبة دائماً ما تكون مذهلة ومسلية بالنسبة لنا. غالباً ما يأتي الأشخاص الخاضعون للاختبار بنماذج توضيحية معقدة للغاية، على سبيل المثال: الرقم (١٥) يتبعه نفس الرقم (٢) مرتين، ثم يأتي الأول مرة أخرى، ولكن الآن يتبعه الرقم الثاني مرة واحدة فقط، ثم يأتي الرقم الأول، ويتم استبعاد الرقم الثاني تماماً، ثم يبدأ التسلسل من جديد: مرة واحدة في الرقم ١٥، ضعف الرقم ٢ وما إلى ذلك... إلخ.

**وجد قانوناً:**

وجد الكلب الذي يضع البيض قانونا: أن عدد المواضيع غير مؤكد إلى حد ما. غير مؤكد على الإطلاق. غير حاسم إلى حد ما. في الوقت نفسه، هذا مثال على كيفية إنتاج صورة براقة من خلال عدد قليل من القياسات أو بدءاً من الرقم ٤، حيث تتم إضافة ٩ بالتناوب وطرح ١٢. بعد الحساب الرابع، يتم طرح ٩ بالتناوب وإضافة ١٢ حتى تعود إلى

رقم البداية ٤ أو حتى تقول الأفضل كالتالي: أعرف الحل، لكنه معقد للغاية لدرجة أنني لا أستطيع تدوينه. من بين ستة وثلاثين مشاركاً، قال ثمانية فقط إنهم لم يجدوا حلاً. استسلم أحدهم. يعتقد السبعة والعشرون الآخرون أنهم اعترفوا بقانون، بحيث يجب على الجميع أيضاً تحديد مدى الثقة التي شعروا بها مع قواعدهم لإعداد تسلسل الأرقام، والنتيجة أن أولئك الذين لم يتمكنوا بشكل صحيح من الكشف عن أي انتظام شككوا في الغالب في هذه النتيجة، من ناحية أخرى، كان المشاركون الذين اعتقدوا أنهم أدركوا قاعدة لا توجد بها قاعدة، معارضين في الغالب للحل.

الكلب الذي يضع البيض هو مؤكد للغاية: كان الشعور بالأمان للباحث وغير المكتشف مختلفاً بشكل كبير من الناحية الإحصائية. إن العالم الذي يفحص حدثاً قائماً على المصادفة البحتة، إذا لم يختلف اختلافاً جوهرياً عن مستمعي محاضرتنا، سيظل على الأرجح يجد قوانين مفترضة موجودة له بلا شك. سيحدث نفس الشيء للباحث الذي يستخدم أساليب غير مناسبة. البيانات التي يتلقاها فوضوية، لكنه سيتعرف على قاعدة فيها وعلى يقين بأنها تنطبق. من ناحية أخرى، فإن أولئك الذين يتوصلون إلى الاستنتاج الصحيح بأنه لا توجد شرعية قد يكونون غير متأكدين من حكمهم. يصبح الانزعاج الناجم عن المجهول وغير المفهوم أكثر احتمالًا من خلال التفسيرات والنظريات. إذا كانت هناك تناقضات في هياكل تفكيرنا، فهي ليست مرفوضة، بل مرقعة وموسعة، وصقلها هذا يخلق نظرية الختم الذاتي التي تصلب في النهاية إلى افتراض لا يمكن تزويره من حيث المبدأ. وفقاً لكارل بوبر(١)، فإن القابلية للتزييف (أي ببساطة إمكانية التناقض هي جزء لا غنى عنه من كل نظرية علمية. يكتب واتزلاويك في دراسته التي قدمها في عام ١٩٧٦ عن هذا: « بعد بحث طويل وعدم اليقين المحرج، يمكننا أخيراً شرح حالة معينة لأنفسنا، فالجهد العاطفي المستمر فيه يمكن أن يكون كبيراً لدرجة أننا نفضل إعلان الحقائق التي لا يمكن

---

(١) كارل ريموند بوبر: (١٩٠٢ - ١٩٩٤) فيلسوف نمساوي إنكليزي متخصص في فلسفة العلوم، يعد أحد أهم وأغزر المؤلفين في فلسفة العلم في القرن العشرين، كما كتب بشكل موسع عن الفلسفة الاجتماعية والسياسية.

إنكارها والتي تتعارض مع تفسيرنا لتكون غير صحيحة أو غير حقيقية، بدلاً من تكييف تفسيرنا لهذه الحقائق».

الكلب الذي استطاع إيلر أن يتكيف معه ومع الواقع لا يقول شيئاً!! لقد تم اكتساب الأفكار التي تحفزنا على كتابة هذا الكتاب وتقديم محاضرة «من الخطأ إلى النظرية» بشق الأنفس لدرجة أننا لا نريد التشكيك فيها. بالتأكيد لم نتطرق إلى الموضوع بموضوعية وبدون تصور انتقائي، لكننا نأمل أنه في غضون سنوات قليلة وبمسافة أكبر بقليل سنكون قادرين على الضحك بحرارة على أخطائنا.

### اقتراحات لحفلة قهوة للقراءة النقدية:

الكلب الذي يضع البيض: يدعو إلى تقديم اقتراحات لحفلة قهوة للقراءة النقدية للدراسات السريرية، القراءة الصحيحة هي تنظيف ضد الحبوب. إن دوريس ليسينغ[1] تقول: تتعلم فقط من خلال القراءة مقدار ما يمكنك تركه غير مقروء. بينما فلهلم رابه[2] يقول: «من الصعب جداً فهم منشور علمي بمفرده بينما هذا أسهل بكثير، وغالباً ما يكون أكثر إمتاعاً للعديد من الأشخاص». إن مجموعة عمل الأدب التي تجتمع بانتظام مفيدة جداً في التعامل مع سيل المطبوعات. ليس من الضروري أن يكون جميع المشاركين في هذه الجولة متخصصين، بالرغم أنه لا غنى عن ذلك، لكن بالطبع يكفي الاهتمام بالموضوع ومعرفة كافية باللغة الإنجليزية، حيث تظهر معظم الأوراق بهذه اللغة. من المؤكد أن هناك اهتماماً دائماً عندما يكون العمل الذي تمت مناقشته وثيق الصلة بشكل خاص بمجال عمل الفرد أو بمرضه. إذا كنت ترغب في إجراء تقييم موثوق للقيمة الإعلامية لنتيجة ما، فمن الضروري للغاية أن تقرأ العمل الأصلي. هناك فقط يمكنك العثور على التفاصيل الضرورية. لقد عقدنا مجموعات عمل أدبية لسنوات عديدة. لدينا أفضل تجربة مع القواعد التالية للعبة - ولكن من المؤكد أن

---

(١) دوريس ليسينغ: (١٩١٩ – ٢٠١٣) كاتبة وروائية بريطانية، حازت جائزة نوبل للآداب عام ٢٠٠٧، وتعد السيدة الحادية عشرة التي تفوز الجائزة في فئة الآداب، وأكبر الفائزين عمراً في هذه الفئة.

(٢) فلهلم رابه: (١٨٣١ - ١٩١٠) روائي ألماني، كتب روايات تشاؤمية متأثراً بشوبنهاور، من أهم أعماله البارزة: تاريخ حارة شبرلينج، قسيس الجوع، الكعكة المحشوة.

هناك طريقة أخرى. نحن نكافح من أجل الاجتماع مرة في الأسبوع أو مرة في الشهر لمدة ساعة إلى ساعة ونصف، بحيث تتم مناقشة قطعة عمل واحدة فقط في كل اجتماع. يجب أن يكون هناك خمسة مشاركين على الأقل بانتظام، وليس بالضرورة.

يجب أن يكون الكلب الذي يضع البيض هو نفسه، فإذا كان هناك عدد أقل من المشاركين فلا توجد «كتلة حرجة». مع وجود أكثر من خمسة عشر مشاركاً، تُظهر التجربة أن حيوية المناقشة تقل. سبعة إلى عشرة مشاركين مثاليون. أحد المشاركين يعرض العمل. العرض غير رسمي تماماً. إن العرض التقديمي الشامل والخاتمة السليمة يخنق المناقشة. اختار المشارك المسؤول العمل بنفسه وفقاً لاهتماماته وقراءته بعناية. قام بتوزيع نسخ من الجريدة قبل أسبوع من ذلك حتى يتمكن الجميع من قراءتها أيضاً. المشاركون الآخرون ليسوا ملزمين بالقيام بذلك. ومع ذلك، إذا كنت قد فعلت ذلك، فستستفيد أكثر من المناقشة. قد يتم مقاطعة عرض العمل في أي وقت من قبل أي شخص لديه أسئلة أو تعليقات، وبهذه الطريقة نحقق عموماً مناقشة حية.

كيف تتعرف على دراسة ذات مغزى؟

نأمل أن نكون قد أظهرنا بوضوح كافٍ في هذا الكتاب أن المؤلفين البارزين والمؤسسات المعروفة والمجلات المتخصصة المرموقة ليست معياراً كافياً، لهذا السبب نحاول الإجابة عن الأسئلة التالية في مجموعات العمل لدينا (القائمة لا تدعي أنها كاملة): ما هو نوع النشر؟ (التقرير النهائي، التقرير المؤقت، الملخص) هل يتم اختبار فرضية أم هي دراسة استكشافية؟ هل الفرضية المراد اختبارها محددة بوضوح وهل لها معنى من ناحية (نقطة النهاية الأولية، وقت التحليل، تحديد مستوى الأهمية)؟ هل تم تجنب الاختبارات المتعددة أو تصحيحها؟

**نقطة النهاية الأساسية حرجة سريرياً أم تشكل بديلاً؟**

الكلب الذي يضع البيض: هل نقطة النهاية الأساسية حرجة سريرياً أم تشكل بديلاً؟ كيف تم اختيار المرضى للدراسة؟ ما هي معايير التضمين / الاستبعاد؟ هل كانت عشوائية؟ وفق أية معايير؟ هل التقسيم الطبقي يشكل دراسة مضبوطة؟ هل شكّل الضبط التاريخي، الدواء الوهمي، أو العلاج القياسي مجموعات العلاج القابلة للمقارنة؟ هل هي

دراسة مفتوحة أم عمياء؟ هل اختفى المرضى أثناء التحليل؟ كيف تم التعامل مع انتهاكات البروتوكول وتحليل النية للعلاج؟ هل البيانات متسقة أيضاً مع أعمال أخرى على نفس مادة البيانات؟ هل تم الإبلاغ عن أي آثار جانبية؟ كمياً هل عدد المرضى كاف؟ ما هو ارتفاع القوة؟ هل تم اختيار الحد الأدنى من الاختلاف ذي الصلة سريرياً بشكل معقول؟ هل جميع النتائج ذات الصلة موضحة في الجداول والأشكال؟ هل جميع النتائج معطاة بمعلومات خطأ أو نطاقات ثقة؟ هل الأرقام والجداول تكذب على الحقيقة؟ وتحديداً في الخاتمة: هل يتم التمييز بين التخمينات والحقائق؟

الكلب الذي يضع البيض: في كثير من الأحيان لا يمكن الإجابة عن جميع الأسئلة لأنه لم يتم الإبلاغ عن التقرير بالتفصيل الكافي، ولكن عند العمل من خلال هذه القائمة، عادة ما يتضح بسرعة كيف يتم تقييم القيمة الإعلامية للعمل، ولا سيما إذا تم هناك ارتكاب خطأ جوهري يدعو إلى التشكيك في نتائج الدراسة بأكملها. في هذه الحالة، يمكنك إلقاء العمل بأمان في سلة المهملات.

**كل رجل ثان هو إنسان:**

الكلب الذي يضع البيض: فقط كل رجل ثان هو إنسان، يعتمد تفسير اختبارات الدلالة الإحصائية على مغالطة أن الرجال هم من الخنازير. يقول الأطباء إن احتمال أن يكون الشخص رجلاً هو ٥٠ بالمئة، ومن ثم فإن احتمال أن يكون الرجل إنساناً هو أيضاً ٥٠ بالمئة. إذا كنت تحب نتيجة هذا الاستنتاج، فلدينا حاشية أخرى لك. إذا لم تكن متأكداً من طبيعة الاستدلال، فإننا نأسف لإخبارك أنه على الرغم من أن مخاوفك مشروعة، إلا أنها نوع أساسي من الاستدلال في البحث.

لقد أشرنا بالفعل في الفصول السابقة إلى عدد من أوجه القصور في التقييم المتعارف عليه حالياً للنتائج العلمية، وشمل ذلك العديد من الأخطاء والمغالطات الصغيرة التي لم يعد أحد يقع فيها بمجرد أن يرى المرء آليتها. خطأ النوع الأول وخطأ النوع الثاني هما، من حيث المبدأ مصادر خطأ بسيطة للغاية. ومع ذلك، على الأقل في البحوث الطبية والبيئية، لديهم احتمالية هائلة للمغالطة. إنها شائعة جداً، ربما لأن الأساليب الرياضية الكمية مطلوبة لتحديدها والقضاء عليها. لقد وصفنا بعض

الأدوات الإحصائية البسيطة، الواقعية وغير المكتملة، والتي يمكنك من خلالها تقليل قابليتك للمغالطة بشكل كبير.

**أساس الإحصائيات:**

الكلب الذي يضع البيض يتحدث على أساس الإحصائيات والطريقة المعتادة لتفسير النتيجة. في هذا الفصل، بعد بضع ملاحظات أولية، سوف نتساءل عن التفسير المطبق عالمياً، والمعتمد للدلالة الإحصائية، ومن ثم نتقدم أمام أساس العديد من مجالات المعرفة والبحث. نأمل أن تكون الفصول السابقة قد منحتك الثقة الكافية لتقرأها الآن حتى النهاية. اصنع لنفسك معروفاً، لأن اللقمة الأخيرة هي الأفضل.

الكلب الذي يضع البيض: لا داعي للذعر من الخداع المنطقي في الاكتشاف المبكر لما بيناه في بداية الكتاب بعد أن نظرنا في منطق الاختبارات التشخيصية. لقد رأينا أيضاً أنه من السهل أن نخطئ عند تفسير نتيجة الاختبار. كان معروفاً من اختبار إدمان الأجراس أن هناك احتمالاً بنسبة ٩٩ في المئة أن يكون الشخص المريض إيجابياً، أي إنه يتعرف عليه بشكل صحيح على أنه مريض، ويتعرف بشكل صحيح على أنه الشخص السليم المتمتع بصحة جيدة مع احتمال ٩٨ في المئة. إن المريض الذي حصل على نتيجة اختبار إيجابية هو بالطبع مهتم بالسؤال: كيف أصيب بالمرض إذا كانت نتيجة الاختبار إيجابية؟

كما رأينا، فإن سلسلة الأفكار الخاطئة واضحة للكثيرين: إذا كنت مريضاً، تكون نتيجة الاختبار إيجابية بنسبة ٩٩ في المئة. الخلاصة: إذا كانت نتيجة الاختبار إيجابية، فهناك احتمال بنسبة ٩٩% أنني مريض. بهذه الطريقة غير المنطقية للاستدلال، فإن احتمال نتيجة اختبار إيجابية في حالة المرض لا يصبح أي شيء سوى احتمال الإصابة بالمرض.

رأينا في الفصل الأول كيفية الإجابة بشكل صحيح على سؤال المريض. يوضح المثال التالي أنه لا يمكن عكس تخصيص الاحتمالات، فببساطة إذا لعب شخص ما اليانصيب، فمن غير المرجح أن يكون لديه ستة أرقام صحيحة، لذلك إذا كان لدى شخص ما ستة

أرقام صحيحة، فمن غير المحتمل جداً ا أن لذي لعبه في اليانصيب قد يرضي بهذا المنطق منظم اليانصيب، إذا كان يريد تجنب دفع المكاسب، لكن هذا ليس منطقياً.

### لا يهم، أليس كذلك؟

الكلب الذي يضع البيض لا يهم، أليس كذلك؟ الفرضية الصفرية!! دعنا نعد إلى فريقنا الطبي، لقد نجح علاجهم القياسي في ١١ من أصل ٣٠ مريضاً، أي ما يعادل ٣٧ بالمئة كان العلاج الجديد ناجحاً في ١٩ من أصل ٣٠ مريضاً، أو ٦٣ بالمئة. نستخدم اختبار المجالات الأربعة لحساب القيمة p. إنه p 0,0404 = 4,04 بالمئة. تكون النتيجة ذات دلالة إحصائية لأن القيمة الاحتمالية أقل من خمسة بالمئة، وهو مستوى الأهمية المقبول عالمياً تقريباً. الآن إلى السؤال، الذي يتوافق رسمياً مع سؤال المريض أعلاه: ما مدى احتمالية أن يكون العلاج الجديد في الواقع أكثر نجاحاً من العلاج القياسي؟ الجواب الأكثر شيوعاً هو: العبارة خاطئة باحتمال قدره ٤،٠٤ في المئة، ولكن ١٠٠ في المئة - ٤،٠٤ في المئة = ٩٥،٩٦ في المئة صحيح. لسوء الحظ، هذه مغالطة، فلإجراء هذا التحليل الإحصائي، كان عليك أولاً أن تفترض أن نجاحات العلاج لا تختلف اختلافاً جوهرياً، وأن النسب المئوية المختلفة تستند إلى مصادفة. هذا هو ما يسمى بفرضية العدم. حسبنا أيضاً القيمة الاحتمالية التي تكون النتائج فيها مختلفة جداً أو أكثر تطرفاً، على الرغم من أن كلا العلاجين متكافئان. إذا كانت القيمة p صغيرة جداً، يتم رفض فرضية العدم وتسمى النتيجة «ذات دلالة إحصائية». الطقوس المنتشرة، ولكن كما سنرى، غير منطقية مرة أخرى بمعنى آخر: إذا تم تطبيق الفرضية الصفرية، فستحدث النتيجة المرصودة باحتمال ٤،٠٤ في المئة. الخلاصة: في حالة حدوث النتيجة، يتم تطبيق فرضية العدم بنسبة ٤،٠٤ بالمئة.

الكلب الذي يضع البيض يناقش بالاحتمالية: أصبح احتمال النتيجة مع صحة الفرضية الصفرية سراً، احتمال صحة الفرضية الصفرية، هذا النوع من الاستدلال وهذا التخصيص المعكوس للاحتمالات، خاطئ. ومع ذلك، فهو المنطق المطبق والمعترف به عالمياً للطب والعديد من التخصصات الأخرى في الاختبار الإحصائي. كيف نفسر اختبار الأهمية بشكل صحيح؟، سنتتبع ذلك في القسم التالي.

الكلب الذي يضع البيض: الخطأ هو تفسير بشري لنتيجة ذات دلالة إحصائية، وغالباً ما لا يكون العدو الأكبر للحقيقة كذبة مدروسة ومبتكرة وغير شريفة لكنها أسطورة - ثابتة ومقنعة وغير واقعية. في الفقرات القليلة السابقة، قمنا ببساطة بتحويل الاستنتاج ببيان احتمالي عدة مرات، ومن ثم اختلقنا هراءً واضحاً إلى حد ما. نظهر المقارنة المباشرة مرة أخرى. إذا كان شخص ما بشرياً، فهناك احتمال بنسبة ٥٠ في المئة أن يكونوا ذكوراً. إذا كان شخص ما ذكراً، فهناك احتمال بنسبة ٥٠ في المئة أن يكون بشراً. إذا كان الشخص مريضاً، فهناك احتمال بنسبة ٩٩% أن تكون نتيجة الاختبار إيجابية. إذا كانت نتيجة الاختبار إيجابية، فهناك احتمال بنسبة ٩٩% أن يكون الشخص مريضاً. إذا لعبت اليانصيب، فمن المحتمل جداً ألا تفوز بجائزة اليانصيب الرئيسية. إذا كنت قد حصلت على الفوز بالجائزة الكبرى في اليانصيب، فمن المحتمل جداً أنك لم تلعب اليانصيب. إذا كانت الفرضية الصفرية صحيحة، فإن النتيجة غير محتملة ٤,٠٤ بالمئة. إذا كانت النتيجة صحيحة، فإن صحة الفرضية الصفرية غير مرجحة ٤,٠٤ بالمائة.

### لحسن الحظ:

الكلب الذي يضع البيض: لحسن الحظ، بالنسبة للاختبار التشخيصي، نعرف كيف يسير المنطق بشكل صحيح. حتى لا تضطر إلى التمرير ذهاباً وإياباً، نكتب بإيجاز أهم الأشياء لتفسير اختبار تشخيصي، ونطبق ما يتكرر بهذه الطريقة على دراسة إكلينيكية. نعلم من تواتر المرض أن نحو واحد من كل ألف مصاب احتمال إصابته بنسبة ٩٩ في المئة أن تكون إيجابية، أي أنه سيتعرف عليه بشكل صحيح على أنه مريض. من بين ١٠٠ مريض، حصل ٩٩ مريضاً على نتيجة إيجابية. يتلقى أحدهم خطأً سلبياً. يتعرف الاختبار بشكل صحيح على أن الشخص السليم يتمتع بصحة جيدة مع احتمال ٩٨ بالمئة. من بين ١٠٠٠٠٠ من الأشخاص الأصحاء، يحصل ٩٨٠٠٠ على نتيجة سلبية. ٢٠٠٠ تلقى بشكل غير صحيح نتيجة إيجابية. في النهاية هناك ٢٠٩٩ نتيجة إيجابية، منها ٩٩ فقط إيجابية حقاً. السؤال الرئيسي هو: ما مدى احتمالية إصابتي بالمرض إذا كانت نتيجة الاختبار إيجابية؟ الجواب ٩٩/٢٠٩٩ = ٠,٠٤٧٢ = ٤,٧٢ بالمئة. الآن دعونا نفعل الشيء نفسه مرة أخرى ونطبق المبدأ على دراسة سريرية. نحن أكثر من متفائلين:

لقد تم التخطيط والدراسة بشكل جيد ونفذت دون أخطاء. مستوى الأهمية ٥ بالمئة. احتمال النوع الثاني من الخطأ هو ٢٠ بالمئة. لقياسنا، نستبدل «مريض» بـ«العلاج أ أفضل من العلاج ب»، «صحي» بـ «العلاج أ ليس أفضل من العلاج ب»، «إيجابي» بـ «ذو دلالة إحصائية» و «سلبي» بـ«ليس إحصائياً».

### شعاعٌ سالبٌ موجبٌ:

الكلب الذي يضع البيض: شعاعاً سالباً موجباً: تحديد احتمالية الإصابه بمرض جسدي بنتيجة اختبار إيجابية. الآن علينا ترجمة تواتر المرض. بالطبع، إذا أراد فريق بحثي التحقيق في عقار جديد، أو طريقة جراحية جديدة، أو أياً كان في الدراسة، فليس من المؤكد أن العلاج الجديد أفضل. لا يوجد سوى احتمال أكبر أو أقل من ذلك. حتى نتمكن من اتخاذ إجراء. دون الكثير من اللغط، نسقط رقماً لهذا الاحتمال من السماء: يجب أن يكون ١٠ بالمئة هنا. هذا يعني: في كل دراسة عاشرة، يتم تجربة علاج جديد يكون في الواقع أفضل من العلاج القياسي. الآن، كما وعدت، نفس الشيء كما هو الحال مع الاختبار التشخيصي. نعلم من احتمالية أن العلاج أ أفضل من العلاج ب في كل دراسة عاشرة. إن هناك احتمالاً بنسبة ٢٠ في المئة بأن «أ أفضل ب» لن يؤدي إلى نتيجة ذات دلالة إحصائية، أي إنه سيتم التغاضي عن «أ أفضل من ب». من بين ١٠٠ دراسة «أ أفضل ب»، حصل ٨٠ شخص على نتيجة ذات دلالة إحصائية. في ٢٠ دراسة، كانت النتيجة بشكل غير صحيح ليست ذات دلالة إحصائية. إذا لم يكن «أ» أفضل من «ب»، فإن الدراسة تقدم بشكل خاطئ نتيجة ذات دلالة إحصائية في خمسة بالمئة (مستوى الأهمية لدينا). تؤدي القيمة الفعلية «أ ليس أفضل من ب» بشكل صحيح إلى نتيجة غير مهمة مع احتمال ١٠٠٪ - ٥٪ = ٩٥٪.

الكلب الذي يضع البيض: من ٩٠٠ دراسة كانت الإجابة لا أفضل ب، لقد حصل ٨٥٥ على نتيجة ساذجة. ٤٥ منهم تلقى خطأ كبيراً. في نهاية اليوم كان هناك ١٢٥ نتيجة مهمة ولكن ٨٠ منها فقط صحيحة. السؤال الحاسم هو: ما مدى احتمالية أن يكون العلاج «أ» أفضل من العلاج «ب» في ضوء نتيجة دراسة ذات دلالة

إحصائية؟ الإجابة هي ٨٠/ ١٢٥ = ٠,٦٤ = ٦٤ بالمئة. إحصائياً ليس رقم ذا دلالة معنوية أن يكون A أفضل من B.

تحديد احتمالية أن العلاج A هو في الواقع أفضل من العلاج B مع نتيجة ذات دلالة إحصائية ومستوى أهمية ٥ بالمئة. احتمال النوع الثاني من الخطأ هو ٢٠ بالمئة. العلاج (أ) أفضل من العلاج (ب) بنتيجة ذات دلالة إحصائية باحتمالية ٦٤%، بينما في ٣٦% من الحالات لا يكون كذلك. على الرغم من أننا أجرينا دراسة كاملة، مخطئون في احتمالية ٣٦ في المئة بأننا نستنتج أن العلاج أ أفضل من احتمال النتيجة المتفوقة.

لا تنخدع بحقيقة أن الدراسة وجدت الشيء الصحيح بنسبة ٨٠ في المئة و ٩٥ في المئة على التوالي، تمامًا كما نأمل ألا تنخدع بحقيقة أن الاختبار التشخيصي لديه احتمالية عالية لتحديد المرضى والمرضى بشكل صحيح. صحيح. إن إدراك أن الدراسات السريرية يساء تفسيرها بانتظام وبشكل جماعي، وأن القيمة التنبؤية متواضعة إلى حد ما، حتى لو تم تفسيرها بشكل صحيح، أمر مؤلم ومثير للدوار.

الكلب الذي يضع البيض: نود أن نذكر جانبين إيجابيين للكارثة: ١.) كان لديك نظرة ثاقبة ربما على أخطر خطأ في القرن الماضي والقرن الحالي. ٢.) كلما كانت هذه البصيرة مؤلمة، زادت احتمالية قمع القصة تماماً بحلول يوم غد. تظهر مفاهيم العلاج الجديدة على المكتب، حتى لو تم جمع الخبرات التي تتدفق إليها في مكان آخر. يمكن أن يحدث أن تؤدي عشرٌ من عشرين فكرة رائعة من باحث لامع إلى تحسن عند دراستها. إذن، ما يسمى بالاحتمال المسبق ٣ هو ٥٠ في المئة. لدى العالم الأقل موهبة أيضاً عشرين فكرة رائعة، لكن اثنتين منها فقط كانت ستصبح ناجحة. إن احتماله المسبق لـ «أ هي أفضل من ب» هو ١٠ بالمئة، كما في المثال أعلاه. من السهل أن ترى أن الشخص الماهر في الفن أكثر يقيناً من فحص شيء مفيد أكثر من الشخص الماهر في الفن. بقدر ما نعلم، لا توجد طرق موثوقة ومعترف بها لتقدير مثل هذه الاحتمالات المسبقة، لهذا السبب كان علينا إسقاط العشرة بالمئة من السماء. هذه ليست بأي حال نهاية الموضوع، بل على العكس من ذلك، لقد بدأت للتو والخطأ الذي تستند

إليه اختبارات الدلالة منتشر في الحياة اليومية، في القانون والبحث و... إلخ، كيف تخرج رأسك من هذه الحلقة عندما لا يمكنك تحديد الاحتمالات المسبقة، لكنك تحتاجها بالفعل؟

يأتي المكان دائماً في كتلة الإعلان. في هذه المرحلة، لا يمكننا تعميق أو نشر الموضوع الذي تم التطرق إليه للتو. لقد ملأ بالفعل كتاباً كاملاً تم نشره بوساطة دار روفولت تحت عنوان «الحكماء».

**الإسفنج مادة ممتازة**

الكلب الذي يضع البيض: الإسفنج مادة ممتازة، جوهر العلم صوت العقل! تجعلك أخطاء سيغموند فرويد[1] ذكياً. في رأينا، ينشأ التقدم في العلم أساساً من النقد الصارم والشامل للنظريات والمعتقدات الحالية. إن المحاولة المتعمدة والمدمرة للوهلة الأولى للإشارة إلى الأخطاء هي في الحقيقة إجراء بنّاء للغاية. مع هذا الرأي، نحن في شركة جيدة وفقاً لدراسة (أيار عام ١٩٩٦ ودراسة بوبر عام ١٩٦٢)، لكنها لا تحظى بشعبية كبيرة. قد يكون هذا بسبب حقيقة أن مؤسسة البحث الحالية تسمح فقط بالهروب إلى المقدمة. النتائج الإيجابية متوقعة ومشجعة، لكن الشكوك المبررة لا تكافأ. تعتمد سمعة العالِم في الوقت الحاضر على إنتاجه المنتظم للنتائج، وإلا فإنه سيفقد سمعته وربما وظيفته، لكن لا يمكن طلب الاكتشافات مثل السيارة والتقاطها، بعد فترة تسليم معقولة لا توجد وصفة لأفكار جديدة، وقبل كل شيء، أفكار واضحة. لا يكفي العمل النظيف والاجتهاد وحده. من السخف الاعتقاد بأن كل باحث يقوم باكتشاف واحد على الأقل جدير بالملاحظة دولياً، ومع ذلك، هذا متوقع من هيئات التمويل. كلما زادت المعرفة الجديدة التي يكتسبها العالِم كل عام، زادت سمعته، وزاد أمان وظيفته، وزاد تمويل الأبحاث التي يتلقاها.

---

(١) سيغموند فرويد: (١٨٥٦ - ١٩٣٩) طبيب نمساوي، اختص بدراسة الطب العصبي، ويعد مؤسس التحليل النفسي وعلم النفس الحديث.

**في تاريخ العلم:**

الكلب الذي يضع البيض: في تاريخ العلم، كان هناك دائماً عباقرة يكتشفون اكتشافاتهم باستمرار. لكن هذه استثناءات. في ظل الظروف الحالية لتمويل البحث، هناك استعداد متزايد لاستخدام الحيل والمضايقات للوصول إلى هدفك. لدينا انطباع بأن هذا يمكن أن يحدث أيضاً دون وعي، لأن الزملاء الذين نعرفهم شخصياً مقتنعون عموماً بنتائجهم. من الذي سيفحص بجدية «نتيجتهم الجميلة، التي يمكن أن تجلب لهم الدكتوراه، أو عقد العمل أو تمويل المشروع، أو منع تخفيضات الميزانية؟ بدلاً من المخاطرة بدحض نفسك، تفضل استخدم وقتك للحصول على نتائج جديدة وجميلة.»

في الوقت الحالي، تميل إلى تشجيع الإهمال، النقد الذاتي، النقد، والتشكيك الصحي، التي تعد بحق أهم أدوات البحث، تميل إلى أن تكون عائقاً لهذا النوع من العلم. يمكن فقط للعلماء المستقلين حقاً تحمل مثل هذا الأسلوب المتين والحصيف في العمل. تم ضمان هذا الاستقلال في الجامعة الألمانية القديمة الجيدة والتي يفترض أنها نائمة. حقيقة، إن بعض الناس يستريحون ويتكاسلون في هذه المساحة المفتوحة وهذا أثر جانبي لا مفر منه ولكنه مقبول. وبالطبع، يتم نسخ الحيل التي أثبتت جدواها على الفور من قبل الزملاء، في كثير من الأحيان دون أن يدركوا أنهم يتبنون مجرد خدعة وليس طريقة علمية. إذا كانت الحيلة جيدة، فإن المقلدين يكونون أيضاً ناجحين بشكل خاص في السنوات التالية ومن ثم يتم نسخهم مرة أخرى. لذا تنتشر حيلة جديدة مثل موجة الإنفلونزا، ثم تملأ المعرفة الجديدة التي يتم نشرها في هذه العملية رفوف المكتبات لتجمع الغبار. لدينا وصف مناسب جداً للحالة الحالية للعلم باختصار!!!

**ذو طبقات:**

الكلب الذي يضع البيض ذو طبقات: من مارك توين[1] مع العنوان المضلل إلى حد ما!. هذا الهجاء، الذي نشأ منذ أكثر من مئة عام، لا يزال موضوعياً للغاية، ربما لأنه

---

(١) مارك توين: (١٨٣٥ - ١٩١٠) كاتب أميركي ساخر، كتب الشعر والقصص القصيرة والمقالات والمحتوى غير الخيالي، اشتهر برواياته مغامرات توم سوير عام ١٨٦٧ وتكملتها رواية مغامرات هكلبيري فين عام ١٨٨٤، التي وصفت بأنها الرواية الأميركية العظيمة.

يصف الطبيعة الحقيقية ومن ثم غير القابلة لتغيير العلم، لذلك نود أن نترك الكلمة قبل الأخيرة لمارك توين والكلمة الأخيرة للبروفيسور أنجيلورم: «ذات مرة عقدت مخلوقات الغابة تجمعاً كبيراً وعينت لجنة، مكونة من أكثر العلماء تميزاً، للذهاب بعيداً عن الغابة وخارجها إلى العالم المجهول وغير المكتشف، لتأكيد حقيقة كل ما تم تدريسه بالفعل في مدارسهم وجامعاتهم، وكذلك لتحقيق اكتشافات جديدة.» كان هذا المشروع الأكثر إثارة للإعجاب من نوعه الذي قامت به الأمة على الإطلاق!!، فبعد ثلاثة أسابيع خرجت البعثة من الغابة وتطلعت على العالم الشاسع المجهول. مشهد مثير للإعجاب قدم نفسه لعينيها. يمتد سهل واسع للغاية أمامهم، يُسقى بتيار متعرج بشكل متكرر إنها الحقيقة الملتوية التي تكرر نتائجها!، وخلفه حاجز طويل مرتفع في السماء، لم يعرفوا ما هذا؟. قال خنفساء الروث أنا أعتقد أنها مجرد أرض، واقفة على نهايتها، لأنه كان متأكداً من رؤية الأشجار عليها أي وهم العلم بأنه وصل إلى الحقيقة وفهم وتفسير كل شيء. ومع ذلك، أجاب البروفيسور شنيك والآخرون بوصفهم العلماء ومدعي العلم والمعرفة: إنهم يعملون في الحفر يا سيدي من أجل لا شيء أكثر من ذلك. نحن بحاجة إلى عضلاتك وليس عقلك. إذا أردنا سماع أفكارك حول الأمور العلمية، فسنسارع لإعلامك بذلك. علاوة على ذلك، فإن جرأتك لا تطاق للتجول هنا والتدخل في الأسئلة السامية للمنح الدراسية بينما يكون الآخرون في العمل!!

الكلب الذي يضع البيض:أقام معسكراً! انطلق وساعد في تفريغ الأمتعة. غير محطمة وبشكل مخيف انقلبت خنفساء الروث على كعبها وقالت لنفسها: إذا لم تكن هذه دولة مقلوبة رأساً على عقب، فأنا أريد أن أموت موت الظالم! البروفيسور بولفروج... قال إنه يعتقد أن التلال كانت الجدار الذي أحاط بالأرض. وتابع: لقد ترك لنا آباؤنا قدراً كبيراً من المعرفة، لكنهم لم يسافروا بعيداً، لذلك يمكننا اعتبار هذا اكتشافاً جديداً رائعاً. شهرتنا الآن أكيدة لنا، حتى لو بدأ عملنا وانتهى بهذا الإنجاز. أشعر بالفضول مما يتكون هذا الجدار. هل هو مكون من الاسفنج؟ الإسفنج مادة جيدة وصادقة لبناء الجدار. أخذ البروفيسور شنيك المنظار ووضعه على عينيه وأخضع الجدار لفحص نقدي. وأخيراً قال: «إن حقيقة عدم شفافيته تعزز اقتناعي بأنه ضباب كثيف، يتكون من توليد الحرارة من الرطوبة المتزايدة، والتي تم التخلص منها عن

طريق الانكسار. قليل من التجارب والقياسات الداخلية تؤكد ذلك، لكن هذا ليس ضرورياً، فالأمر باق»، فقد طوى المنظار وذهب إلى منزله لتدوين اكتشاف نهاية العالم وطبيعته.رأس ذكي! قال البروفيسور آنجل وورم للبروفيسور فيلدماوس. رأس ماهر! لا شيء يمكن أن يبقى سراً لهذه الروح السامية لفترة طويلة!

الكلب الذي يضع البيض: شكراً إذا لم تكن لدينا عيوب، فلن نجدها في الآخرين بمثل هذه المتعة الشديدة. نقول كما قال فرانسوا دو لاروشفوكو[1] من قبل: «نتوجه بشكرنا الخاص إلى النجوم العالميين والعاملين في مجالاتنا ومجالات أخرى». فبالنسبة لهذا الكتاب، كانت مغالطاتهم العديدة والمتعددة الأوجه سبباً ودافعاً ومادة في الوقت نفسه. نود أن نشكر المشاركين في محاضراتنا التي حملت عنوان: «من الخطأ إلى النظرية»، أساسيات البحث الكمي إضافة إلى المشاركين في منهجية البحث في ندوتنا الجماعية، الذين تعلمنا منهم أكثر مما يعتقدون. على التعليقات النقدية والنصائح المفيدة والكلمات المشجعة، نود أن نشكر: الأستاذ الدكتور مايكل بومان، الأستاذ الدكتور جيرترود بيك، الأستاذ الدكتور يورغن بيك، البروفيسور الأستاذ الدكتور يورغن بيرغر، الأستاذ الدكتور سونكي إيكولتر، الأستاذ الدكتور رينات إيرب، الأستاذ الدكتور إمكي هوفمان، الأستاذ الدكتور لوتار جاندر، البروفيسور الأستاذ الدكتور هورست يونج، الأستاذ الدكتور يورغن كروجر، الأستاذ الدكتور هورست لبس، الأستاذ الدكتور ينس بيترسن، الأستاذ الدكتور أنيت راب، جوتا شيفر، الأستاذ الدكتور هوبير فوجلر، الأستاذ الدكتور جورج وورونبرج.

بالطبع، نحن وحدنا المسؤولون عن الأخطاء المتبقية. من فضلك لا تصدقنا! تحقق من كل شيء بنفسك. إذا وجدت خطأ أو كان لديك اقتراح، فيرجى إخبارنا على العنوان البريدي التالي:

---

(١) فرانسوا السادس دو لاروشفوكو (١٦١٣ - ١٦٨٠): مؤلف أقوال وكاتب مذكرات مشهور فرنسي، قيل إنه نظر للعالم بشكل صريح، وعدّ النموذج المثالي للرجل النبيل البارع في القرن السابع عشر، حمل لقب أمير مارسيلاك.

Martinistraße 52 ،Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf،20246 Hamburg ؛

البريد الإلكتروني: dubben@uke.uni-hamburg.de

أو bebo@uke.uni-hamburg.de

نود أن نشكر جميع القراء الذين أشاروا إلينا بالأخطاء، ولا سيما أولئك الذين أشاروا وسيشيرون إلى عدم الاتساق لأول مرة بعد قراءة هذا الكتاب.



## ملحق للكتاب:

الكلب الذي يضع البيض: يود الإشارة إلى مساهمات كل من: الأستاذ الدكتور أندرياس أبراهام، الأستاذ الدكتور توماس بادر، الأستاذ الدكتور كريستيان بيرغر، الأستاذ الدكتور ريكو بورنهولدت، الأستاذ الدكتور كريستيان دوكيورن، الأستاذ الدكتور مانفريد دروسج. الأستاذ الدكتور أولريش فراي، الأستاذ الدكتور كاي أووي جوس، الأستاذ الدكتور إم آر هارفي، الأستاذ الدكتور أوفي هاسلر، الأستاذ الدكتور فرانزيسكا هاوسمان، الأستاذ الدكتور يواكيم هنكل، الأستاذ الدكتور كريستيان هينيغ، الأستاذ الدكتور هورست جونج، الأستاذ الدكتور دبلوما بيول، الأستاذ الدكتور بيتر كاياتس، الأستاذ الدكتور هانز ديتر كلاين، الأستاذ الدكتور ديبف-إينج يوخن كرانز، الأستاذ الدكتور بيتر كراوس، الأستاذ الدكتور فرانز كروجر، الأستاذ الدكتور جوزيف كون، الأستاذ الدكتور مارتن كوبه، و الأستاذ الدكتور الكسندر مات، الأستاذ الدكتور روبرت ميستيف، الأستاذ الدكتور أوتو ماير تسو شوابيدسين، الأستاذ الدكتور والتر مولر، الأستاذ الدكتور فولفغانغ يو مولر، الأستاذ الدكتور جان مولر بيرغهاوس، الأستاذ الدكتور ألموت نواك، الأستاذ الدكتور توماس نوسباومر، الأستاذ الدكتور جوزيف بليشوتشنيغ، الأستاذ الدكتور مارتن بورشكي، الأستاذ الدكتور هارالد روبينثال، الأستاذ الدكتور لوثار ساكس، الأستاذ الدكتور رولاند شوين، الأستاذ الدكتور جيزبرت دبليو سيلك، الأستاذ الدكتور فرانز سيبل، الأستاذ الدكتور ماتياس سبيرل، الأستاذ الدكتور مايكل ستوبرناك، الأستاذ الدكتور إيكهارد جي أومان، الأستاذ الدكتور أندريا وارنك، الأستاذ الدكتور كريستوف زالبور.

ملحق الكلب الذي يضع البيض: بالنسبة لأولئك الذين يريدون معرفة كل شيء بالتفصيل، فإن كل صيغة علمية في هذا الكتاب تقلل عدد القراء إلى النصف بحسب (بينروز

عام ١٩٩١). هذا هو السبب في أن الصيغ تم إهمالها إلى حد كبير في الهوامش وفي هذا الملحق. فيما يلي بعض الأدوات المفيدة التي خدمتنا جيداً مراراً وتكراراً.

١. جدول يوضح عدد النتائج المهمة بشكل عشوائي التي يمكنك توقعها بعد إجراء عدد معين من الاختبارات؛ ٢. جدول يوضح مدى يقينك من أن حدثاً ما نادراً ما يحدث إذا كان نادراً ما يتم ملاحظته؛ ٣. جدول بمساعدته يمكنك بسهولة تحديد فاصل الثقة ٩٥ في المئة من القيمة المتوسطة، ٤. جدول ورسم وصيغة يمكنك من خلالها تحديد متغير الاختبار x، وهو ما يمكننا من أجله على سبيل المثال، تحديد اختبار المجالات الأربعة، بحيث يمكن تحديد الخطأ من النوع الأول بالقيمة (P).

الكلب الذي يضع البيض: كم عدد النتائج العشوائية التي يمكن أن يتوقعها المرء؟ عدد النتائج ذات الدلالة العشوائية في الاختبارات المتعددة؟ فالعديد من المؤلفين لا يذكر قيم p المحسوبة في منشوراتهم، ولكنهم يشيرون فقط إلى أنهم وجدوا معلمة واحدة أو أكثر. لا يمكن بعد ذلك تصحيح الاختبار المتعدد، ولكن لا يزال بإمكانك تقييم القيمة الإعلامية للعمل. يُظهر عدد النتائج المهمة التي يمكن توقعها بحسب x عند إجراء اختبارات n مع معلمات لا معنى لها تماماً. مثال: احتمالية الحصول على ثلاث نتائج مهمة أو أكثر عند إجراء خمسة وعشرين اختباراً للمعلمات غير ذات الصلة هي ١٣ بالمئة على الأقل.

تم تنفيذ ٣٢٨ معلمات غير ذات صلة (p، s 0.05)، ويتم العثور على النتائج بالمصادفة البحتة إذا كانت n اختبارات مستقلة مهمة من اختبارات الكلب الذي يضع البيض.

الكلب الذي يضع البيض:الحد الأقصى للحوادث، الحد الأقصى لتكرار الأحداث النادرة يهدف إلى التعامل مع الأحداث النادرة، إنه يعطي نطاق ثقة أعلى بنسبة ٩٥ في المئة من جانب واحد لأعداد مختلفة من المرضى وعدد من الآثار الجانبية، على سبيل المثال: يمكن شرح الغرض من الجدول وتطبيقه على أفضل وجه من خلال بعض الأمثلة، التي تبين اختبار نوع جديد من مفهوم العلاج. لا يوجد دليل للحكم

على مدى شيوع الآثار الجانبية. لا تحدث أي مضاعفات في سلسلة من عشرين مريضاً. ومع ذلك، قد يكون ذلك مجرد مصادفة. إن التردد هو ١٤ بالمئة كحد أقصى (٩٥ بالمئة يقين). لقد عانى اثنان من كل ستين مريضاً من آثار جانبية. ووفقاً لذلك، فإن الحد الأعلى لفاصل الثقة ٩٥% هو ١١%. من الجدير ذكره أنه يتجاوز بوضوح متوسط القيمة ٦٠%. يمكن أيضاً استخدام الجدول لتحديد الحد الأدنى لعدد المرضى القابلين للتقييم المطلوب في الدراسات لتحديد جرعات التحمل، فجرعة التحمل تؤدي إلى الحد الأقصى المحدد سلفاً لتكرار مقبول من الآثار الجانبية. إن الهدف من الدراسة هو تحديد جرعة العلاج الذي يؤدي إلى مضاعفات معينة في ٥% كحد أقصى من العلاجات. وفقاً للجدول، يلزم ما لا يقل عن ستين مريضاً لهذا الغرض. يمكن قراءة هذه القيمة بجوار ٤,٩ بالمئة من عمود «الحدث». مع وجود خمسين مريضاً فقط بدون حدث، فإن الحد الأقصى للإصابة هو بالفعل ٥,٩.

الكلب الذي يضع البيض كثيراً: إذا كان الخطر بنسبة ٠ في المئة فقط مقبولاً، عندها يلزم على الأقل ثلاثة آلاف مريض لتحديد جرعة التحمل. تم حساب الجدول باستخدام صيغة الأحداث المحتملة، يتم إعطاء الحد الأعلى الدقيق لنطاق الثقة العلوي بنسبة ٩٥ بالمئة من جانب واحد وذلك بوساطة p الذي يفي بالمعادلة أعلاه.

الكلب الذي يضع البيض: القيمة المتوسطة وفاصل الثقة ٩٥ بالمئة، إن القيمة المتوسطة هي القيمة التي تقع في منتصف سلسلة من القيم الفردية مرتبة وفقاً لحجمها. إذا وضعت الأرقام ٢١-٣٠ -٥-١٠٧-٣ بالترتيب المناسب، فستحصل على ٣- ٥-٢١-٣٠-١٠٧. ومن ثم فإن القيمة المتوسطة هي ٢١. مع وجود عدد زوجي من بيانات القياس، فهذا هو المتوسط من العددين في المنتصف. الميزة الأكثر أهمية للوسيط على المتوسط هي أنه لا يتأثر إلى حد كبير بالنتائج المتطرفة، مثل تلك التي يمكن أن تنشأ من القياسات الفردية غير الصحيحة. البيانات التجريبية والسريرية هي دائماً عينات فقط، ومن ثم تقدم فقط تقديرات للمتوسط أو المتوسط للسكان، أي «القيمة الحقيقية أ»، لذلك من المهم معرفة مصداقية هذا التقدير.

ميزة أخرى كبيرة للقيمة المتوسطة هي أنه، على عكس القيمة المتوسطة، لا توجد افتراضات مطلوبة حول توزيع السكان لحساب فاصل الثقة الخاص بها. ينطبق فاصل الثقة أيضاً على التوزيعات متعددة الذروة. من الشائع تحديد فاصل الثقة ٩٥ بالمئة. هذا هو النطاق الذي يحتوي على الوسيط الحقيقي بنسبة ٩٥% من اليقين. ترتبط شعبية فاصل الثقة بنسبة ٩٥ بالمئة ارتباطاً مباشراً بخمسة بالمئة من اصطلاح القيمة الاحتمالية.

حساب فترة الثقة لـلقيمة المتوسطة بسيطة للغاية، وهي تستند إلى التوافقيات وتوفر النتيجة التي سنشرح تطبيقها باستخدام ثلاثة أمثلة. المثال الأول: لدينا القيم الخمس عشرة المقيسة ٣٥ ،٤٧، ٤٨ ،٥١,٥٥، ٦٠ ،٦٦، ٧٥، ٧٦ ،٨٧، ٩٠,١٠٢، ٢١، ١٣٥ ، ١٦٨.

الكلب الذي يضع البيض: n = 15 و x و y كل منهما قيمته ٣. يمكننا من ثم حذف أكبر ثلاث قيم (١٦٨، ١٣٥، ١٠٢) وثلاث قيم مقيسة أصغر (٣٥، ٤٧، ٤٨). النطاق المتبقي (٥١ إلى ٩٠) هو ٩٥ بالمئة فاصل الثقة. المثال الثاني: بالنسبة للقيم الأربع عشرة المقيسة: ٣٥، ٤٧ ،٤٨، ٥١، ٥٥، ٦٠ ،٦٦، ٧٥، ٧٦,٨٧,٩٠,١٠٢,١٣٥,١٦٨، القيمة المتوسطة هي (٧٥ + ٦٦) / ٢ ٧٠.٥. بالنسبة إلى n 14، x = 3 و y = 2. يمكن حذف ثلاث قيم مقيسة على جانب واحد بغض النظر عن الجانب، وقيمتين مُقيستين على الجانب الآخر. لذلك تم حذف إما الأمام ٣٥ و ٤٧ و ٤٨ والخلف ١٦٨ و ١٣٥، بحيث يشكل النطاق المتبقي ٥١ إلى ١٠٢ فاصل الثقة ٩٥ بالمئة، أو الأمامي ٣٥ و ٤٧ والخلف ١٦٨ و ١٣٥ و ١٠٢، بحيث يعطي ٩٥ بالمئة نطاق ثقة من ٤٨ إلى ٩٠. كلا الحلين متكافئان. المثال الثالث: بالنسبة للثلاث عشرة قيمة المقيسة ٣٥، ٤٧ ،٤٨، ٥١، ٥٥ ،٦٠، ٦٦، ٧٥، ٨٧، ٩٠,١٠٢,١٣٥,١٦٨. يمكن حذف ثلاث قيم مقيسة من جانب وقيمة مُقاسة على الجانب الآخر. هي x = 3 وفي البداية يكون نطاق الثقة ٩٥ بالمئة من ٥١ إلى ١٣٥ أو ٤٧ إلى ٩٠. ومع ذلك، يمكن أيضاً حذف x = 2، مما يؤدي إلى ثقة بنسبة ٩٥ بالمئة ونطاق y من ٤٨ إلى ١٠٢. كل الحلول الثلاثة متكافئة.

إذا كان هناك عدد من الملاحظات، مرتبة من الأصغر إلى الأكبر، يتم الحصول على فاصل ثقة ٩٥ بالمئة لمتوسط المحتوى من خلال النطاق المتبقي بعد حذف x عند أحد الطرفين و y في الطرف الآخر.

الكلب الذي يضع البيض: بالنسبة لأولئك القراء الذين يريدون أن يراقبونا ويهتمون بصيغة حساب مستوى الثقة، سنشتقها من مثال. دعونا نعطِ خمس قيم مقيسة. ما هو احتمال أن تكون القيمة المتوسطة للقاعدة؟

الكلب الذي يضع البيض بين أكبر وأصغر هذه القراءات الخمس؟ هناك احتمال بنسبة ٥٠ في المئة أن تكون القيمة المقيسة أكبر أو أصغر من القيمة المتوسطة الحقيقية للسكان، ينتج هذا عن تعريف القيمة المتوسطة. (يجب إهمال الحالة التي تتطابق فيها إحدى القيم المقاسة مع القيمة المتوسطة). احتمال أن تكون جميع النتائج الخمس المقيسة أكبر من القيمة المتوسطة الحقيقية، هذا هو مجرد احتمال كبير أن الخمس جميعاً أقل من المتوسط. بالنسبة للاحتمال المتبقي ١-١ / ٣٢-١ / ٣٢ = ٣٠/٣٢ = ٠,٩٣٧٥، تقع القيمة المتوسطة داخل النطاق. وبعبارة أخرى، فإن نطاق القيم الخمس المقيسة يتوافق مع فاصل الثقة «٩٣,٧٥ بالمئة». لا يمكن إلا تجاوز فاصل الثقة ٩٥ في المئة، ومن ثم تحديد نطاق من ست قيم مُقاسة، ثم يكون احتمال أن تكون جميع القيم المقاسة أكبر أو أصغر من القيمة المتوسطة (١/٢) = ١/٦٤. هذا يعني أن احتمال أن تكون القيمة المتوسطة للسكان في النطاق هو: ١-١ / ٦٤ ١/٦٤ ٦٢/٦٤ ٠,٩٦٨٨ < ٩٥ بالمئة إذا توفرت الآن قيم تم قياسها أكثر بشكل ملحوظ، على سبيل المثال ثمان، عندئذٍ النطاق أكبر بكثير من فاصل الثقة ٩٥ بالمئة. في هذه الحالة يمكن حذف إحدى القيم القصوى.

إذا كان الكلب الذي يضع البيض قادراً على حساب أن القيمة المتوسطة تقع ضمن النطاق المتبقي للقيم السبع المتبقية المقيسة، فيجب على المرء أولاً تحديد مدى احتمال أن تكون واحدة بالضبط من ثماني قيم مقاسة أكبر (أصغر) من متوسط عدد السكان. يمكن بعد ذلك حذف المزيد والمزيد من القيم المتطرفة عند كلا الطرفين من أجل تحديد فاصل الثقة ٩٥ بالمئة من خلال النطاق المتبقي.

الكلب الذي يضع البيض: الاختبار المتغير والخطأ من النوع الأول (قيمة p): لتحديد الخطأ من النوع الأول (قيمة p) من متغير الاختبار للاختبار ذي المجالات الأربعة، نقدم ثلاثة خيارات بحيث يمكنك الاختيار من بين التفضيلات الشخصية. 10 x تنطبق هذه القاعدة العامة على تقدير تقريبي جيد جداً.

الكلب الذي يضع البيض: حل مهام التلاعب بأسعار الحليب: المثال الأول هو الأبسط لأننا معتادون جداً هذا النوع من التلاعب. تقوم أولاً بحساب معدل التضخم لكل عام. في السنة الأولى لسلفك (٣٤/١٧ - ١) × ١٠٠ بالمئة = ١٠٠ بالمئة لأن سعر الحليب تضاعف من ١٧ إلى ٣٤ أونصة بالقلم. ثم ارسم معدل التضخم مقابل الوقت، كان معدل التضخم لسابقك دائماً نحو ١٠٠ بالمئة، ومن ثم فإنه معك انخفض بشكل مستمر. باستخدام رسم بياني من هذا النمط، يمكنك بسهولة إقناع ناخبيك بأنك ستتوقف تماماً عن تخفيض قيمة العملة خلال عشر سنوات أخرى في المنصب.

الكلب الذي يضع البيض: مسار الزيادة في مدفوعات الفائدة في شركتين مصرفيتين لبيان معدل التضخم: يبدو الوضع ميؤوساً منه. بفضل نصيحتنا، يكاد يكون إعادة انتخابك مضموناً. خذ وجهة النظر القائلة بأن حساب النسب المئوية هو خدعة إحصائية يستخدمها خصمك عديم الضمير لقيادة ناخبيك على الجليد الأسود. في النهاية، ما يهم حقاً هو العلامات. حين تولى خصمك منصبه في عام ١٩٨٦، كانت العلامة لا تزال تساوي ١٠٠ فنغ. عندما توليت دفة القيادة في عام ١٩٩٦، كانت العلامة تساوي ٣٥ فينغاً فقط مقارنة بعام ١٩٨٦، ويعادل ذلك خسارة في القوة الشرائية قدرها ٦٥ فنغاً في عشر سنوات. في نهاية فترة ولايتك، لا تساوي العلامة سوى ٦ فينغ. هذا أمر مؤسف، لكن الخسارة في القيمة تبلغ ٣٤٢ فقط.

الكلب الذي يضع البيض: خسارة القيمة في البفينيج لكل ١٠ سنوات ٢٩ فنغاً في عشر سنوات، لذلك، يمكنك أن تعيد بضمير مرتاح إعادة انتخابك، وأن تضمن أن الخسارة في القيمة في فترة ولايتك القادمة لا تزال أقل من ٦ فنغ.

الكلب الذي يضع البيض: حل لعبة الورق، إن الحل الصحيح هو «أ» و «٧». إذا قلبت البطاقة «أ» ووجدت رقماً فردياً على ظهرها، فأنا قد زورت الفرضية. إذا

قلبت البطاقة «٧» ووجدت حرفاً متحركاً في الخلف، فأنا أيضاً قد زورت الفرضية، وبالتالي يمكن اختبار الفرضية باستخدام كلتا البطاقتين. لا تقول الفرضية شيئاً عما هو مكتوب على ظهر الحروف الساكنة. إمكانية تفنيد البطاقة ممكن: نعم نعم لا لا ٤ نعم لا لا نعم، لتجد أنه لا علاقة لها بالفرضية. الأمر نفسه ينطبق على الجزء الخلفي من ٤. الفرضية ليست أنه يجب أن يكون هناك حرف متحرك على ظهر الأرقام الزوجية.

من بين المشاركين في محاضرتنا، اختار سبعة فقط من أصل سبع وعشرين تركيبة «أ» و«٧». يوضح هذا المثال أيضاً أننا كثيراً ما نجد صعوبة في تزوير الرهونات العقارية. نحن نميل بشكل حدسي إلى تأكيد افتراضاتنا.

البقاء على قيد الحياة لمدة ٢٠ عاماً وحالة التدخين، تجربة العلاج الإشعاعي المتسارع مفرط التجزئة المستمر،كثافة العمليات، الأورام أثناء العلاج الإشعاعي، المزالق المحتملة في استخدام القيم p وفي تفسير مستويات الأهمية لا يوجد دليل موثوق به على تسريع إعادة التكاثر في الأورام أثناء العلاج الإشعاعي الجزئي المستمر.


الهيئة العامة
السورية للكتاب

* **المراجع والإشارات:**

ها يونج هاردر: (محرر)، وقائع المؤتمر الدولي العاشر لأبحاث الإشعاع، ١٩٩٦، ص ٨١١-٨١٤.

ها فيلارز و ها دوبين و بيك بورنهولد: معدل الانتشار وحساسية الإشعاع. خطأ برجوني وتريبوندو. أرق الإشعاع. اونكول، ١٩٩٧، ص ٣٣٥ – ٣٣٧.

ها دوبين و بيك بورنهولد: فترات الثقة وأهميتها في تقييم النتائج. تحليل جودة مجلة «العلاج الإشعاعي وعلم الأورام». أرق الإشعاع، ٢٠٠٠، ص ٢٠٥ – ٢١٠

ها دوبين و ها بورنهولد: اختبارات الأهمية المتعددة وأهميتها في تقييم النتائج. تحليل الجودة لمجلة العلاج الاشعاعي وعلم الأورام، ٢٠٠٠، ص ٣٤٤-٣٤٥-٣٤٩.

كادوين وبيك بورنهولد: الكلب الذي يضع البيض - أين نحن؟ ١٩٩، ص. ١-١٢

بينتزن، إس إم: علاقات الجرعة الزمنية للأورام البشرية: تقدير من دراسات غير معاشة.

ها بيك بورنهولد: (محرر)، الموضوعات الحالية في البيولوجيا الإشعاعية السريرية للأورام،الفصل الثاني، دار شبرنجر، ١٩٩٣.

يوت أوفيرغارد وجي جي ستيل: علاقة الوقت بالجرعة في العلاج الإشعاعي.

إدوارد أرنولد:البيولوجيا الإشعاعية السريرية الأساسية، لندن ١٩٩٣، ص ٥٢.

بيكل، بي: إي إيه هاميل، جي دبليو أوكونيل: التحيز الجنسي في قبول الخريجين، بيانات من بيركلي، ١٩٧٩، ص ٣٩٨.

بوغارت، دبليو فان دن؛ إي فان دير شويرن، يوت كا هوريوت، جي تشا - بلايد، إم ديفيلهينا، إس. رابوسو، جيه ليونور، إس. سكرو، تشنال، إي بارثيلمي، إيه دابان، إف إيشويجي، دي جونزاليس، ج. لير، ها هامرز، أي ريجون، إم باو النتائج

المبكرة للتجربة السريرية العشوائية على كسور متعددة في اليوم وميسونيدازول في سرطان الرأس والعنق المتقدم. كثافة العمليات رديات. أونكول. بيول، ١٩٨٦، ص ٥٨٧-٥٩١.

بوغارت، دبليو فان دن؛ إي فان دير شويرن: سرطان العنق- نتائج طويلة الأمد وآثار جانبية- مشع أونكول،١٩٩٥، ص ٩١-٩٩.

بروك، و. في. أ. بهادكامكار، إم ويليامز، جي سبيتزر: اختبار الحساسية الإشعاعية للثقافات الأولية المشتقة من الأورام البشرية. في كيرشير كوجيلنك: التقدم في علم الأورام الإشعاعي، المجلد الثالث، النادي الدولي لعلم الأورام الإشعاعي، فيينا ١٩٨٧، ص ٣٠٠-٣٠٦.

بروكر، دبليو إس: تغير المناخ المفاجئ- طيف العلوم، يناير ١٩٩٦، ص ٨٦-٩٢.

جين يمان: التنبؤ بتسامح الأنسجة الطبيعي مع العلاج الإشعاعي من حساسية الإشعاع الخلوي الداخلي، لانسيت، ص. ١٥٧٠

جي آر يارنولد: قد توفر العلاقة بين حساسية الإشعاع الخلوي واستجابة الأنسجة الأساس لتخصيص جداول العلاج الإشعاعي. مشع أونكول، ١٩٩٤، ص.٢٢٨-٢٣٨.

جي يونج بارون ويبر: التحيز للنتائج الإيجابية والقيود الأخرى في نتائج ملخصات الأبحاث المقدمة إلى اجتماع علمي. جيه. ميد، ١٩٩٨، ص ٢٥٤-٢٥٧

تشالمرز، الأول: عدم الإبلاغ عن البحوث هو سوء سلوك علمي. جيه. ميد. ١٩٩٠، ص ١٤٠٥-١٤٠٨.

أي شاركاف: وتراث كليت كوتا، شتوتجارت، ١٩٩٢، ص ٢٣٨، تشارلتون، ب.جي: تستند الشركات الكبرى إلى سوء فهم منهجي، المجلة البريطانية للممارسة العامة،١٩٩٦، ص ٤٢٩-٤٣١.

كوهين، ياء: الأرض مستديرة،عالم النفس الأمريكي، ١٩٩٤، ص ٩٩٧-١٠٠٣.

كوكس، ج: البقاء على قيد الحياة لمدة خمس سنوات بعد العلاج الإشعاعي المفرط لسرطان الرئة غير صغير الخلايا، نتائج بروتوكول- كلين. أونكول، ١٩٩١، ص. ٢٨٠-٢٨٤.

كوكس، ج: تؤثر الانقطاعات سلباً على التحكم المحلي والبقاء على قيد الحياة مع العلاج الإشعاعي المفرط للسرطان من الجهاز التنفسي العلوي والجهاز الهضمي. السرطان،١٩٩٢: ٢٧٤٤-٢٧٤٨ ١٩٩٢.

آ ديك وبتا و آ دي كودري: مرتين في اليوم مقابل العلاج الإشعاعي لسرطان الرأس والعنق يقابله مرة واحدة في اليوم.

رديات اونكول بيول: الكلب الذي يضع البيض كثافة العمليات،(ملحق ١)، ١٩٨٩، ص ١٣٢-١٣٣ (ملخص).

ديفيس، د. باردلو: هل يسبب الاستروجين البيئي سرطان الثدي؟ طيف العلوم، كانون الأول ١٩٩٥، ص ٣٨-٤٤.

جي يوهان: التغيرات في معدل إعادة التوطين أثناء التشعيع متعدد الأجزاء لجلد الفأر، ١٩٧٣، ص. ٣٨١-٣٨٧

بير جي راديول: السكري: دليل المخطوطة، ١٩٨٤. (اقتباس ثانوي من أيجير و ديكرساين، ١٩٩٨.

جيه. ميد: وجود تحيز النشر وعوامل الخطر لحدوثه،١٩٩٠، ص ١٣٨٥-١٣٨٩.

ديكرسين، ك، مين، واي.أول: تحيز النشر- المشكلة التي لن تختفي. آن. نيويورك أكاد. علوم، ١٩٩، الصفحات من ١٣٥ إلى ١٤٨

ديكرسين، ك، مين، واي، مينيرت، سي إل: العوامل المؤثرة في نشر نتائج البحث. متابعة الطلبات المقدمة إلى مجلسي مراجعة مؤسسيين. جيه. ميد، ١٩٩٢، ص ٣٧٤-٣٧٨.

إم ساندرز ديشيه: العلاج الإشعاعي المستمر والمفرط والمتسارع: تقرير مؤقت عن المراضة المتأخرة. مشع. أونكول. ١٩٨٩، ص ٦٧-٧٤.

ديشيه إس: العلاج المعجل والتهاب النخاع الشعاعي. مشع أونكول. ١٩٩١، الصفحات ٠ - ١.

ديشيه إس و إم آي سوندرز: رد على الدكتور بيك-بورنهولت ودوبين، كثافة العمليات رديات. أونكول. بيول. ١٩٩٢، ص ٦٧٨.

ديشيه إس و إم آي سوندرز: تجارب سريرية معاشة ذات شواهد.

ها. دي تروكيو إي: الدوار العظيم. الغش والتزوير في العلوم. الحرم الجامعي، فرانكفورت. ١٩٩٤.

دورنر، د: منطق الفشل - التفكير الإستراتيجي في المواقف المعقدة.

راينبوك روفولت: بالقرب من هامبورغ ١٩٨٩. أطلس دي تي فاو لعلم الفلك، ميونيخ ١٩٧٣.

ها بيك- بورنهولد- دوبن: توقع تحمل الأنسجة الطبيعية حساسية الإشعاع الخلوي في المختبر. مشع أونكول، ١٩٩٥، ص.٢٤٥.

ها دوبين: التحكم الموضعي،تي كا دي وعادات الوصفات الطبية للجرعة في العلاج الإشعاعي لأورام الرأس والرقبة، مشع أونكول. ١٩٩٤، ص ١٩٧ - ٢٠٠.

ها بي- بيك بورنهولد دوبين: ما هي القوة ولماذا، من بين كل الأشياء، ٨٠%. أرق الإشعاع. اونكول. (ملحق ١) ١٩٩٩، ص.٥-٧.

ها بي- بيك بورنهولد دوبين: مراجعة منهجية لتحيز النشر في الدراسات حول تحيز النشر. بريت. ٢٠٠٥.

يوت ميد - بيك بورنهولد دوبين: شميدت أ: تأليف المنشورات العلمية. تحليل الجودة لمجلة «العلاج الإشعاعي وعلم الأورام». أرق الإشعاع، اونكول، ٢٠٠١، ص ٥٤٧-٥٥٣.

ها بي- بيك بورنهولد دوبين: التقييم الاكتواري لبيانات الحدث الزمني وأهميتها في تقييم النتائج. تحليل الجودة لمجلة «العلاج الإشعاعي وعلم الأورام»، أرق الإشعاع، أونكول، ٢٠٠٠، ص.٥٤٧-٥٥٤.

ها بي- بيك بورنهولد دوبين: دراسات حول البارامترات الإشعاعية البيولوجية ذات الصلة بعلم الأورام الإشعاعي الكمي، أطروحة التأهيل، قسم الطب، جامعة هامبورغ، ١٩٩٩.

ها بي- بيك بورنهولد دوبين: العلاج الإشعاعي المقسم: أين نقف؟ أرق الإشعاع. اونكول. ٢٠٠١، ص ٢٢٧ - ٢٣٩. اقتباسات وأقوال دودن.

ها مانهايم، دوبونت، دودن للنشر، ١٩٩٣، ص. ٤٥-٥٦.

آر جوبالان: أساس النشر في الفحوص السريرية، ١٩٩١، ص ٨٦٧-٨٧٢.

ميشيل إل بي ليبسون وآخرون: الوفيات والمراضاة في المرضى الذين يتلقون الدواء الوهمي، ١٩٩٩، ص. ٧٨١-٧٨٨.

جيد يميتا: الكلب الذي يضع البيض - التحيز في الموقع واختيار الدراسات، الطب الأول، ١٩٩٨، ص ٦١-٦٦.

إليس، إي: الجرعة والوقت والتجزئة: فرضية إكلينيكية. كلين راديول،١٩٦٩، ص ١-٧.

فرهام ب، برادبري، جيه: الشكوك التي أثيرت حول تجربة علاج سرطان الثدي أخبار لانسيت، ٢٠٠٠، ص ٥٥٣.

فينشتاين، إيه آر: دي إم سوسين، سي كي ويلز: ظاهرة ويل روجرز- الهجرة المرحلية وتقنيات التشخيص الجديدة كمصدر للإحصاءات المضللة للبقاء على قيد الحياة في السرطان، نيو إنجل.جي ميد، ١٩٨٥، ص. ١٦٠٤-١٦٠٨

فيشر، ب. وكا ريدموند- سيدوروفيتش: نتائج ثماني سنوات من تجربة سريرية عشوائية تقارن استئصال الثدي الكلي باستئصال الكتلة الورمية مع أو دون تشعيع في علاج سرطان الثدي، نيو إنجل ج. ميد، ١٩٨٩، ص ٨٢٢-٨٢٩.

فيشر، ب. إن ولكمارك: إعادة التحليل والنتائج بعد ١٢ عاماً من المتابعة في تجربة سريرية عشوائية تقارن استئصال الثدي الكلي باستئصال الكتلة الورمية مع أو بدون التشعيع في علاج سرطان الثدي. نيو إنجل.جي ميد، ١٩٩٥، ص. ١٤٥٦-١٤٦١.

فورو، لام؛ دبليو سي ويليام، آر إم أرنولد: نسبي تماماً: كيف يمكن تلخيص نتائج البحث بما يجعله مؤثراً في قرارات العلاج، المجلة الأمريكية للطب،١٩٩٢،ص. ١٢١-١٢٤.

فاولر، ج. ليندستروم: فقدان السيطرة الموضعية مع إطالة العلاج الإشعاعي-كثافة العمليات رديات، أونكول، بيول. ١٩٩٢، ص.٤٥٧-٤٦٧ .

فريمانتل، إن، إم كالفيرت، جي وود، جي إيستو، سي غريفين: النتائج المركبة في التجارب العشوائية بدقة أكبر ولكن مع قدر أكبر من عدم اليقين؟ جيه. ميد، ٢٠٠٣، ص.٢٥٥٤-٢٥٥٩.

فريمان، ج. كوبلر سيميث شالمرز: أهمية بيتا والخطأ من النوع Il، وحجم العينة في تصميم وتفسير التجربة المعاشة ذات الشواهد.

الكلب الذي يضع البيض بعمق: مجلة نيو إنجلاند للكتب الطبية، بوسطن ماساتشوستس، الولايات المتحدة الأمريكية، ١٩٩٢، ص ٣٥٧-٣٧٣.

كا فوربيرغ وبي فولابيرغ: كل ما يلمع ليس ذهباً - ما يحتاج الأطباء إلى معرفته عن التجارب السريرية،١٩٩٤.

بوتااتا، ونستون سالم، نورث كارولينا. جيبونز، آر، ديفيس، جي إم: سعر البيرة ورواتب الكهنة: تحليل وعرض بيانات نفسية طولية، ١٩٨٤.

إم سونج، س: تحيز النشر ونزاهة بحوث الطب النفسي، الطب النفسي، ٢٠٠٠، ص ٢٥٣-٢٥٨.

جور، إس إم: التفكير الإحصائي ومتى تتوقف التجارب السريرية. في كالبر، فيليبس (محرر)، المنطق في الطب. مجموعة بي إم يوت للنشر، لندن ١٩٩٥.

جرادي، م. أي. رايت، سي. بيلينجر: فتح علبة دود المريخ؟ الطبيعة، ١٩٩٦، ص. ٥٧٥.

هابرمان: الحساسية الطبية في العلاج الدوائي / الصيدلة السريرية، الطبعة التاسعة، دار كوستاف فيشر، شتوتغارت ١٩٩٥.

إم هاجمان: سوء السلوك العلمي- إقالة باحث عن السرطان بزعم تزويره [الأخبار]، العلوم، ٢٠٠٠، ص. ١٩٠١-١٩٠٢.

حكيم، أ.أ.، بتروفيتش، هـ.، برشفيل، سم، روس، غيغاواط، رودريغيز: آثار المشي على منع الوفيات بين الرجال المتقاعدين غير المدخنين، ١٩٩٨، ص. ٩٤-٩٩.

هول،أي يوت: علم الأحياء الإشعاعي لأخصائي الأشعة، ليبينكوت، فيلادلفيا، الطبعة الرابعة، ١٩٩٤.

لالبيرن، د: الأكل باليد والعمر الافتراضي، ١٩٩١، ص. ٩٩٨.

تي يوت، فاكو: الطب !، ١٩٨١، ص. ١٦٧١-١٦٧٤.

هوخ بيرغ: إجراء أكثر دقة لاختبارات متعددة ذات أهمية، ١٩٨٨،بيوميتريكا، ص ٨٠٠-٨٠٢.

هولم، إس: إجراء اختبار متعدد بسيط ورفض تسلسلي، الف ياء الدولة،١٩٧٩، ص ٦٥-٧٠. تم الاستشهاد بالمرحلة الثانوية من سيميس بونفيروني محسّن لاختبارات متعددة ذات أهمية، ١٩٨٦، ص. ٧٥١-٧٥٤.

ماك، دونالد: الكلب الذي يضع البيض- كثافة العمليات، ميد هوريوت، ٢٠٠٣،ص. ١٩٢-١٩٤.

إس سكرو شينال: التجزئة المفرطة مقابل التجزئة التقليدية في سرطان الفم البلعومي- التحليل النهائي لتجربة عشوائية لمجموعة إيورتيك التعاونية للعلاج الإشعاعي، مشع أونكول.، ١٩٩٢، ص. ٢٣١ - ٢٤١.

يوت كا: أفضل في ظل ظروف محددة جيداً، مشع أونكول، ١٩٩٣.

هورتون، ر: العفو عن محاكمة المحررين الطبيين، لانسيت، ١٩٩٧، ص ٧٥٦.

دي مور هوستن: التكرار، التفصيل، وسلامة البحث الطبي، ١٩٩٦، ص. ١٠٢٤-١٠٢٦.

آ بي يوت: تأثير الأهمية الإحصائية للنتائج على الوقت حتى الانتهاء من تجارب الفعالية العشوائية ونشرها، ميد، ١٩٩٨، ص ٢٨١-٢٨٦.

جيجر، سي دي: ما هي الفلسفة؟ رينبيك، ١٩٩٤.

جون، أو: صولجان جنائزي غير مقنع، دوبونت (محرر)، كتاب النتائج الفاتنة، ١٩٩٦.

جوينور، إم كا: فرط التجزئة والعلاج الإشعاعي المعجل في البيولوجيا الإشعاعية السريرية الأساسية، لندن، ١٩٩٣.

جول، إيه، تشالمرز، آي، رودجرز، أ: التجارب السريرية في نيوزيلندا: هل يعرف أحد ما الذي يحدث؟، نيوزيلاندا، ٢٠٠٢.

كا أي ميد: زيادة خطر الإصابة بسرطان الدم في المنطقة المحيطة بلاهاي، تقدمة ميد، ١٩٩٦، ص ١٢.

كابلان، إس إتش: الفروق بين الجنسين في التقدم الأكاديمي، ميد، ١٩٩٦، ص. ١٢٨٢-١٢٨٩.

إم جي؛ أ. ستيوارت: الكلب الذي يضع البيض - النظرية المتقدمة للإحصاء، المجلد الثاني، غريفين، لندن، ١٩٦١ .

كلاسين، ت. ب، ويبي، إن، راسل، ك، ستيفنز، ك: ملخصات من التجارب المعاشة ذات الشواهد المقدمة في اجتماع جمعية أبحاث طب الأطفال- المراهق. ميد، ٢٠٠٢، ص ٤٧٤-٤٧٩.

كرامر، دبليو: هكذا تكذب على الإحصائيات، الحرم الجامعي، فرانكفورت أم ماين ١٩٩٤.

كريمر، ترينكلر: معجم الأخطاء الشائعة، إيشبورن للنشر، ١٩٩٦،نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية، قسم الأبحاث بجامعة كولومبيا، العنوان الداخلي: http://lola.ldgo.columbia.edu:81/SOURCES/ICE/CORE/ VOSTOK / .temp /؟ Help + datatables (الحالة: ١٩٩٦).

بي ليكسشن: رعاية صناعة الأدوية ونتائج البحث وجودته: مراجعة منهجية، بريت، ٢٠٠٣، ميد، ص. ١١٧٧-١١٦٧.

إف إيتيل كلاوزوس: الآثار السريرية لآثار العلاج الوهمي المثلية؟ التحليل التلوي للتجارب ذات الشواهد، لانسيت، ١٩٩٧، ص ٨٣٤-٨٤٣.

لودج، د.: عالم صغير، هافماز للنشر، زوريخ، ١٩٩٦.

أي يوت: اليد وسرطان الثدي، أوروبا، ١٩٩٢.

يوت ستيس توبونج: العلاج الإشعاعي بالفوتون المفرط لعلاج سرطان الخلايا الحرشفية المتقدم في تجويف الفم والبلعوم والحنجرة والجيوب الأنفية باستخدام العلاج الإشعاعي باعتباره الطريقة الوحيدة المخطط لها : (تقرير أولي) من قبل مجموعة العلاج الإشعاعي للأورام- كثافة العمليات رديات، أونكول بيول، ١٩٨٧، ص. ٤١-٤٧.

مارك توين: تعلمت بعض الخرافات للأولاد والبنات الكبار- في الفيل الأبيض المسروق، ديوجين، زيورخ، ١٩٨٤.

ماتيس، إتش: كفاءة والتحمل المعياري في القصبة الهوائية الحادة- الكلب الذي يضع البيض- بحوث المخدرات، ٢٠٠٠، ص. ٧٠٠-٧١١.

ماكسينر، د. م. ميرش: حسن التفاؤل، متروبوليتان فيرلاغ، دوسلدورف / ميونيخ ١٩٩٦.

دي جي: الخطأ ونمو المعرفة التجريبية، مطبعة جامعة شيكاغو، شيكاغو ١٩٩٦.

ماكيلدوف، بي، دوبسون، إيه جي: ما مقدار الكحول وكم مرة؟ دراسة الحالات والشواهد على أساس السكان لاستهلاك الكحول وخطر حدوث حدث تاجي كبير، بريت،١٩٩٧.

آر، نير: البحث عن الحياة الماضية في نيزك المريخ- بقايا النشاط الحيوي في نيزك المريخ، ١٩٩٦، ص ٩٢٤-٩٣٠.

يوت، ماك ميلان: التهاب المفاصل الروماتويدي، دراسة مزدوجة التعمية تقارن بين المرضى الذين لم يعالجوا بأي من العقارين من قبل، ١٩٨٢، ص.٨١٣-٨٢٠.

يوت، توليتين: مرضى التهاب المفاصل الروماتويدي الذين لم يعالجوا سابقاً بأي من العقاقير: دراسة مزدوجة التعمية، القرار ٢٢، ١٩٧٧، ص ٢٦٦-٢٧٥.

جيم اجير: الدليل ب (١) الطب الانتقائي- التقارير من الدراسات التي ترعاها صناعة الأدوية: مراجعة الدراسات في تطبيقات الأدوية الجديدة، بريت، ٢٠٠٣، ص. ١١٧١-١١٧٣.

إل، بيرو: تحيز النشر والبحث عن التدخين السلبي - مقارنة النتائج المنشورة وغير المنشورة، جيه. ميد، ١٩٩٨، ص. ٢٥٠-٢٥٣.

موهلهاوزر، إ.، بيرغر، م: علامة بديلة - مغالطات، ١٩٩٦.

بي،هولدكيه: معلومات عن التصوير الشعاعي للثدي - من المغالطة إلى الإحباط - أخصائي الأشعة، ٢٠٠٢، ص ٢٩٩ - ٣٠٤، معهد جودارد لدراسات الفضاء التابع لناسا.
عنوان الإنترنت: http://www.giss.nasa.gov/data/update/gistemp/graphs/ 354

ها سي، أولسون: الكلب الذي يضع البيض - مؤشر الحالة، ٢٠٠٠. استخدام اليد اليسرى أمر غير شائع في مرضى سرطان الثدي، أوروبا، السرطان، ١٩٩١.

يوت أي مورو: الهبات الساخنة في ٤٢٠ امرأة مصابة بسرطان الثدي: هيمنة مزدوجة -المحاكمة التي يسيطر عليها الدواء الوهمي أعمى، لانسيت، ٢٠٠٥، ص ٨١٨-٨٢٤.

باركر، ر. روثنبرغ: تحديد النتائج المهمة من الاختبارات الإحصائية المتعددة، ستات،١٩٨٨، ص ١٠٣١-١٠٤٣.

بنروز، ر: التفكير الحاسوبي - مبادئ وممارسات علاج الأورام بالإشعاع، ليبنكوت رافين، فيلادلفيا، ١٩٩٨.

إم دياغور، ميلوس: محلل مبكر لتحيز النشر، لانسيت، ١٩٩٨.

بولارد، ب؛ جي تي إي ريتشاردسون: حول احتمال ارتكاب أخطاء من النوع الأول- النشرة النفسية، ١٩٨٧،ص ١٥٩-١٦٣.

بوبر، ك: التخمينات والتفنيد: نمو المعرفة العلمية- الكتب الأساسية، نيويورك ١٩٦٢، قاموس بشيرمبل السريري، الطبعة،٢٥٥، والتر دي جرويتير، برلين ١٩٩٣.

رابي، أ، دوبين، إتش - إتش، بيك - بورنهولت، إتش - بي: الخطأ من النوع الثاني وأهميته في تقييم النتائج، تحليل جودة مجلة علم الأورام، أرق الإشعاع، أونكول، ٢٠٠٠، ص ٤٩١ - ٤٩٧.

راندو، ج.فون: داس زيجنبروبلم: التفكير في الاحتمالات في العلوم، رينبيك ١٩٩٤.

ريجز، بي إل، هودجسون، إس إف، أوفالون، دبليو إم وآخرون: تأثير العلاج بالفلورايد على معدل الكسور لدى النساء بعد سن اليأس والمصابات بهشاشة العظام، ١٩٩٠، ص. ٨٠٢-٨٠٩.

رومب، إم: معجم كيمياء القرص المضغوط، الإصدار ١.٠.، جورج تيمي للنشر، نيويورك، شتوتغارت، ١٩٩٥.

إس وال: مبادئ توجيهية لتحليل الوفيات الإقليمية - نهج وبائي للخطة الصحية - الكلب الذي يضع البيض، كثافة العمليات، ١٩٨٥، ص. ٢٩٩-٢٩٢.

مقتبس من سكرابانيك و إم كا كورميك.

روث، إي: حياة يوجين روث الحيوانية للصغار والكبار، طبعة غير مختصرة، دار نشر تاشين بوخ الألمانية، ميونيخ، ١٩٧٧.

ساكس، جي: ملفات علم التنجيم، جولد مان للنشر، ميونخ، الإحصاء التطبيقي، الطبعة الخامسة، ١٩٧٨.

إس إم، هايدلبيرغ: كثافة العمليات،١٩٩١، ص.٨٧١-٨٧٨.

سوندرز، إم إل: علاج إشعاعي مستمر - مفرط التجزئة – متسارع، مشع أونكول، ملحق ١، ١٩٩٦، ص. ٣٠.

ها، ساك: العلاج الإشعاعي - علم الأورام الإشعاعي، الطبعة الرابعة،شبرنجر فيرلاج، برلين ١٩٩٦.

بي لانجينبيرغ: النشر الكامل للنتائج المقدمة في البداية في الملخصات - تحليل تلوي، جيه ميد، ١٩٩٤، ص. ١٥٨.

يوت، لوديرز، كولشفيسكي لوديرز: مجموعة دراسة المرضى والوفيات بعد السكتة الدماغية، مقارنة مع الوقاية الثانوية- النتائج الرئيسية لدراسة مستقبلية عشوائية محكومة، ٢٠٠٥، ص. ١٢١٨-١٢٢٤.

هيز، بيرغ: تحيز النشر هو مشكلة علمية ذات نتائج أخلاقية معاكسة: حالة مقطع للنتائج الفارغة- علم وبائيات السرطان، المؤشرات الحيوية والوقاية، ٢٠٠٠، ص ٧٧١-٧٧٢.

ها، سيز: معيار جديد للتربية الجنسية، ١٩٨٨، ص. ٤٩٥.

آر، يوت سيميز: تحيز النشر- حالة التسجيل الدولي للتجارب السريرية، كلين اونكول،١٩٨٦، ص. ١٥٢٩-١٥٤١.

أر يوت، شالميرز: مواجهة تحيز النشر- تصميم للتحليل التلوي، ستات ميد، ١٩٨٧، ص. ١١-٢٩، اقتباس ثانوي من سيميث أيجر.

إم فاو، سيمكين: اقرأ قبل أن تستشهد! نظام معقد، ٢٠٠٣، ص ٢٦٩-٢٧٤.

سيمون ر: تصميم وإجراء التجارب السريرية في ديفيتا هيلمان، الطبعة الرابعة، جي بي ليبينكوت، فيلادلفيا، ١٩٩٣، ص ٤١٨-٤٤٤.

يوت، ماك كروميك:الحماقات والمغالطات في الطب، كيرشهايم للنشر، سليفين، ١٩٩٥.

أي، آجرين: تأثير زيادة وقت العلاج إلى ما بعد ثلاثة أسابيع على التحكم في سرطان الحنجرة باستخدام العلاج الإشعاعي، مشع أونكول، ١٩٩٢،ص. ٢١٥-٢٢٠.

آر، كا كونينج: تأثيرات درجة الحرارة على حموضة بحيرات جبال الألب البعيدة، ١٩٩٧، ص. ٦٤ إلى ٦٧.

ستيل جي جي: البيولوجيا الإشعاعية السريرية الأساسية، إدوارد أرنولد للنشر، لندن ١٩٩٣.

بوست، ها هولينج: تأثير جزء واحد مقارنة بالكسور المتعددة على النقائل العظمية المؤلمة- تحليل عالمي لدراسة النقائل العظمية الهولندية، مشع اونكول، ١٩٩٩، ص. ١٠١-١٠٩.

تي، دي شتيرلينغ: قرارات النشر وتأثيراتها المحتملة على الاستنتاجات المستمدة من اختبارات الأهمية أو العكس، جيه ستات للنشر، ١٩٥٩، ص ٣٠ - ٣٤.

آر، يوت سيميس: تحيز النشر- دليل على تأخر النشر في دراسة جماعية لمشاريع البحث الإكلينيكي، بريت، ١٩٩٧، ص. ٦٤٥-٦٤٠.

إل، هيلمان: العلاج الإشعاعي، شبرنجر للنشر، هايدلبرغ ١٩٩٦، ص ٦٨٣-٧١٨.

أبرامز، آر إل تويدي: التقييم التجريبي لتأثير تحيز النشر على التحليل التلوي، بريت، ٢٠٠٠، ص. ١٥٧٧-١٥٧٤.

آر، سيلفستر: المرحلة الأولى والثانية والثالثة من التجارب: الدور والوصف والتصميم الإحصائي في روت مينز، الكلب الذي يضع البيض والتجارب السريرية، ص ٩-٣٥، إلسفير ١٩٨٩.

جي إتش هندري: التجزئة في العلاج الإشعاعي، تايلور وفرانسيس، لندن،،١٩٨٧، مجموعة أبحاث مشروع العقاقير التاجية- تأثير الالتزام بعلاج واستجابة الكوليسترول على الوفيات في مشروع دواء الشريان التاجي، نيو إنجل جي ميد، ١٩٨٠، ص. ١٠٣٨-١٠٤١.

توماس، إل: المختبر والتشخيص - بيان وتقييم النتائج المختبرية للتشخيص الطبي، الطبعة الرابعة، دار النشر الطبي، ماربورغ، ١٩٩٢.

محققو الوقت الراهن: تجربة العلاج الغازي مقابل العلاج الطبي للمرضى المسنين المصابين بمرض الشريان التاجي المصحوب بأعراض مزمنة (تجربة تايم)، لانسيت، ٢٠٠١، ص ٩٥١-٩٥٧.

دي، هيلي: تحيز النشر في أبحاث الجهاز الهضمي،دراسة استعادية تستند إلى الملخصات المقدمة إلى اجتماع علمي - منهجية البحث الطبي، ٢٠٠٢، ص. ٢-٧، http://www.biomedcentral.com/1471-2288/2/7 Villanueva، P، Peiró، S.، Libero،

يوت، بيريو: دقة الإعلانات الصيدلانية في المجلات الطبية، لانسيت، ٢٠٠٣، ص ٢٧ - ٣٢.

فاينز، جي: هل توجد قاعدة بيانات في المنزل؟- ما مدى واقعية الواقع؟ بايبر، ميونيخ ١٩٧٦.

ويبر، إي جيه، كالاهام، إم إل، ويرز، آر إل: بحث غير منشور من اجتماع تخصص طبي: لماذا يفشل المحققون في النشر؟ جيه ميد، ١٩٩٨، ص ٢٥٧-٢٥٩. —

ويلزر، ها بيك: من الذى؟ تجربة تعاونية على الوقاية الأولية إذا وجد مرض فقر الدم باستخدام الكلوفيبرات لخفض نسبة الكوليسترول في الدم: المتابعة العسكرية، لانسيت الثاني، ١٩٨٠، ص. ٣٧٩-٣٨٥.

ويلرز، هـ: أصول العلاج الإشعاعي والبيولوجيا الإشعاعية- فصل تأثير الجرعة لكل جزء ووقت -العلاج الكلي على تلف الأنسجة الطبيعي، ١٩٣٠.

وينكل مان، جي: تقرير غير عادي عن اكتشاف الأصفار الغريبة على أداة ما قبل التاريخ - الكلب الذي يضع البيض قليلاً، ١٩٥٧.

ويذرز،ها آر: تجربة فرط التجزئة، ١٩٩٢.

تايلور، يوت إم: تسارع إعادة توطين الورم أثناء الإشعاع، ١٩٨٨، ص ١٣١-١٤٦.

ها بونيمانت، فيرشميدت: تحليل بأثر رجعي لـ ٤٢٧ مريضاً عُولجوا بجرعات عالية من العلاج الإشعاعي - كثافة العمليات، ١٩٩٤، ص. ٥٨٣-٥٨٨.

## ملاحظات:

الكلب الذي يضع البيض كما ورد في الحواشي السفلية الإيجابية ودون ذعر يمكن القول: إن الاختبار الثاني يكون منطقياً فقط إذا نُفذ بشكل مستقل عن الاختبار الأول، وهذا بالطبع ليس ممكناً دائماً في حالة التصوير الشعاعي للثدي، فعلى سبيل المثال، فإن الفحص الثاني الذي يتم إجراؤه بعد بضعة أيام سيعطي عملياً نفس الصورة مثل الأول. في الحساب التالي في النص التالي، نفترض أيضاً أنه لا يوجد خطأ منهجي. قد يكون هذا هو الحال، على سبيل المثال، مع فحص الدم الذي أظهر نتيجة إيجابية لأن المريض لم يكن صائماً عند سحب الدم، وإذا لم يكن متيقظاً عند أخذ عينة الدم الثانية، فستعود النتيجة الخاطئة نفسها.

تستند الأرقام إلى هولدكه ومول هيوزر لعام ٢٠٠٢: إن الإشارة إلى انتشار بنسبة ٠.٣ في المئة حسب دراسة (توماس ١٩٩٢) هي بالطبع قيمة متوسطة، فنظراً لأن احتمالية الإصابة بسرطان المستقيم تزداد مع تقدم العمر، فإن انتشاره يكون أقل بشكل ملحوظ بين الشباب وأعلى بشكل ملحوظ عند كبار السن. هذا الاختبار غير مفيد للشباب لأن هناك الكثير من الإيجابيات الزائفة، ولا تكاد توجد أي إيجابيات حقيقية. سوف تجد المزيد من المعلومات حول فوائد ومخاطر اختبار الدم في كتابنا «الحكماء».

الكلب الذي يضع البيض: نود أن نشكر د. كنودلر من بنك الدم وكذلك السيد الدكتور بوليوكا هيلفر من معهد الأحياء الدقيقة الطبية والمناعة بجامعة هامبورغ.

إحصائيات لمن يتناولون الكعك: لحساب احتمال هذا التوزيع المتساوي لحبوب القهوة، تخيل أنه ينتهي بهم الأمر في الكعكة الواحدة تلو الأخرى، بمعنى أن الحبة الأولى مجانية في الاختيار، و لا يُسمح للثاني باختيار القطعة التي تحتوي بالفعل على الأولى. لذلك لم يتبق لدينا سوى تسعة عشر خياراً من بين عشرين خياراً. لا يُسمح

للفول رقم ثلاثة بالدخول إلى الجزء الأول أو الثاني، ولم يتبق منه سوى ثمانية عشر خياراً من بين عشرين خياراً. وهذا يستمر حتى آخر حبة، ليس لديها بديل على الإطلاق، وعليها أن تأخذ القطعة العشرين المتبقية. ينتج عن هذا الصيغة التالية: ٢٠/٢٠ × ١٩/٢٠ × ١٨/٢٠ × ... × ١/٢٠ = ٠,٠٠٠٠٠٠٠٠٢٣ أو ١: ٤٣٠٩٩٨٠٤. (بشكل عام، ينطبق «n! / N»، وهو ما سنشرحه في المزيد بالتفصيل لاحقاً) مع وجود نحو ٨٠,٠٠٠.٠٠٠ مواطن ألماني يخبزون، يمكن توقع ما يقرب من كعكتين في المتوسط مع توزيع متساوٍ للحبوب. الأولى مرة أخرى لديها الاختيار الحر بين جميع القطع العشرين، ولكن يجب أن تنتهي جميع أنواع الحبوب التالية بالضبط كما انتهى مصير نفس القطعة الأخيرة.

الكلب الذي يضع البيض لديه فرصة ١/٢٠ في الحدوث. هذا هو الحال مع كل حبات الفاصولياء التسع عشرة التالية، التي لها احتمال (١/٢٠) إذا كان كل ستة مليارات شخص على وجه الأرض يخبزون مثل هذه الكعكة كل ثانية، فإن هذا الحدث يحدث في المتوسط كل ٢٨ مليون سنة مصادفة.

حول المصادفات والأسباب وبخصوص سيناريو سرطان الدم، فقد طور عالم الرياضيات الفرنسي سيمون دينيس بوسون (١٧٨١ - ١٨٤٠) إحصائية سميت باسمه يمكن استخدامها، من بين أشياء أخرى، لعلاج مشكلة الفول أو الفاصولياء. تبدو صيغة توزيع الفاصولياء كما يلي: «x!»، علامة التعجب مقصودة وليست خطأً مطبعياً. وليست كما قد يقرؤها واحدهم ويلفظها «عامل x». بهذا الخصوص نطلب من القراء الذين ليسوا على دراية بهذا التعبير التحلي بالصبر، لأننا سنشرح ذلك بالتفصيل وكذلك ما وراء ذلك في فصل «كرة القدم، المصادفة، الأحاسيس». يشير الحرف م إلى متوسط عدد مرات الدخول لكل حقل. معنى m هي ١ لأن لدينا ٣٦ حقلاً و ٣٦ زيارة. إذا أردنا معرفة مدى احتمالية سقوط ثلاث ضربات في حقل ما، فعلينا استبدال x = 3 وقيمة (P= m = 1) هو الاحتمال الذي نبحث عنه. إنه ٠,٠٦١، الموافق ٦,١ بالمئة.

الكلب الذي يضع البيض: قائمة المقامرين لعشر زيارات هو بالفعل ١: ٩٨٦٠٠٠٠. إذا كنا مهتمين فقط باحتمالية الحقول التي لا تحتوي على نقرات، فإن توزيع بواسون يبسط المعادلة: «p= e = m». بالنسبة إلى m = 1. إنه أمر مدهش غير ذي صلة سواء قمنا بتوزيع ٣٦ زيارة على ٣٦ حقلاً أو ١٠٠٠ مرة على ١٠٠٠ حقل. الشيء الوحيد المهم هو أن m 36/36 = 1000/1000 = 1. أنت بحاجة إلى كثيرٍ من الصبر لتوزيع متساوٍ بضربة واحدة بالضبط في كل حقل . احتمال هذا هو ٣٦! / (٣٦) = ١. لحساب هذا، نصل إلى الصيغة المبسطة لمعادلة بواسون في نهاية الحاشية.

هذا يعني أنه يجب ضرب جميع المربعات ٣,٩٦ مرة في المتوسط بحيث مع احتمال ٥٠ بالمئة يجب أن يتم ضرب كل حقل على الأقل. يجب بعد ذلك لف إجمالي ٣٦× ٣,٩٦ مرة. ينتج عن الاحتمال المضروب في عدد الحقول والمساوي (٣٦) العدد المتوقع للحقول التي تحتوي على صفر، واحد، اثنين وما إلى ذلك. ... مع استثناء واحد: عند محاولة استخدام الحقل ٦ × ٦، سقطت أول ٢٢ نتيجة في الحقول المجانية. سقطت الضربة الثالثة والعشرون فقط في حقل مشغول بالفعل.

لم يعد الكلب الذي يضع البيض قادراً على نقل هدف التعلم إلى الطلاب المعنيين. نحن مدينون بالإشارة إلى قناص تكساس للأستاذ الدكتور يورغن بيرغر، المدير الكيميائي لمعهد الرياضيات ومعالجة البيانات في الطب، جامعة رانكيه، ومن الأمثلة على ذلك التقرير والتراكم غير المعتاد لالتهاب النخاع في دراسة ديشيه جلوك وساوندريز ١٩٨٩.

تعد متلازمة موت الرضع المفاجئ نادرة جداً أيضاً، ومن الحالات الأقل شيوعاً أن يموت طفلان في الأسرة بسبب متلازمة موت الرضيع المفاجئ، ولكن إذا كانت هذه العائلة، مثل لاعبي اليانصيب، واحدة من عدة ملايين، فإن هذا الحدث المزدوج المأساوي لم يعد مستبعداً كما يبدو للوهلة الأولى في كتابنا، نحلل قضية أصلية مماثلة كان فيها القاضي الخبير حاسماً في حكم المحكمة، لسبب واضح فيه، أن سوء فهم الاحتمالات قد تأثر بالاتجاه الخاطئ لرمي المتابعين، ضع في اعتبارك: على الفور، أنك ستفعل في مرحلة ما في مجرى لعبة الناس ما لا يزعجك.

الكلب الذي يضع بيضه مرة واحدة ويدحرج ستين متتاليتين هو أمر مؤكد، وهراء مع المستوى الذي لا يمكن حساب احتمال حدوث الخطأ فيه، لأن المعلومات الحاسمة مفقودة راجع دراسة كوهين في عام (١٩٩٤)، الذي يدّعي أن لديه أفكار بولارد وريتشاردسون التي نشرت عام ١٩٨٧. يتناول كتابنا «الحكماء» هذا الموضوع. خفة الأهمية التي لا تطاق مع اختبار المجالات الأربعة، والتي نحصل من خلالها على متغير اختبار ٥,١١ لمقارنة «١ من ٥٠٠» مع «٩ من ٦٠٠»، ومن ثم فإن النتيجة ذات دلالة إحصائية. يمكننا أن نرى أن معامل الاختبار ٥,١ يتوافق مع قيمة احتمالية تبلغ نحو ٠,٠٢٤ = ٢,٤ بالمئة، وهذا هو احتمال أن يكون فحص سيارة واحدة قد حدث بشكل مختلف، على الرغم من أن حملة التوعية لم تكن فعالة. احتمال دحرجة ستة بموت واحد هو ١/٦، أو نحو ١٧ بالمئة. احتمال عدم رمي ستة بموت واحد هو ٥/٦، ومع عدم رمي نردين على ستة، ٥/٦ × ٥/٦ = ٢٥/٣٦ = حوالي ٦٩ بالمئة. هذا يعني أنه في ٦٩ بالمئة من الرميات ليس لديك ستة رميات وفي ٣١ بالمئة لديك واحد أو ستة رميات. احتمال ستة على الأقل بأربعة أحجار نرد هو ٧٧ بالمئة.

الكلب الذي يضع البيض: يتوقع متوسط عدد الصلبان التالي: بموت واحد ١,٧، مع اثنين ٣,١، مع أربعة ٥,٢، وثمانية ٧,٧. النتائج مثل رمل البحر ٠,٩٥ × ٠,٩٥ = ٠,٩٠٢٥ أو ٩٠,٢٥ بالمئة. احتمالية بقاء العقدة n هي (١ - p). ومن ثم، فإن الاحتمال الإجمالي لسقوط P مع هذا الحبل n يُعطى بواسطة (P = 1 - (1 p. النتيجة الدقيقة هي:

١ - (١ - ٠,٠٥) ٢ = ١ - (٠,٩٥) = ١ - ٠,٩٠٢٥ ٠,٠٩٧٥ أو ٩,٧٥ بالمئة.

بشكل عام، ينطبق ما يلي عند فحص n مَعْلمات مستقلة أو إجراء n اختبارات إحصائية لـ (٠,٩٥). ومع ذلك، فإن الشرط الأساسي لاستخدام هذه الطريقة هو الخطر التراكمي، أن تكون مَعْلمات تم فحصها مستقلة بعضها عن بعض. هناك طرق تصحيح أقل تحفظاً، ولكنها أيضاً أقل بساطة للمعلمات، للاستزادة الإضافية يمكنك قراءة: هوخبيرغ هولم (١٩٧٩) و باركر روتينبيرغ (١٩٨٨)، Pi = 1- (1-0,05) 1 / n،توزيع الصناديق السوداء

عشوائي تماماً، ويتوافق مع إحصاء الفاصولياء ٠,٩٥٨١ = ٠,٩٨٤,٣٨٢، كما هو معروض في الفصل السابق «نحن نصنع عنواناً».

إن نقاط النهاية للكلب الذي يضع البيض هي متغيرات قابلة للقياس يمكن من خلالها قياس تأثير العلاج، مثل بقاء المريض على قيد الحياة، ومعدل الشفاء، وتكرار الآثار الجانبية، ومدة الفترة الخالية من الأعراض، وما إلى ذلك. نعتقد أن التصحيح المبرر للرسالة لا يقل أهمية عن الرسالة نفسها، ومع ذلك، إذا كانت السياسة التحريرية معاكسة لهذا الرأي، فإنني إذا اعتبرت أنه لا صلة له بالقراء عندما تظل عبارة لا يمكن الدفاع عنها مطبوعة في العلاج الإشعاعي وعلم الأورام غير مصححة، فستجد أنه لا فائدة من نشر مخطوطتنا. كأن يقول لك أحدهم: «يؤسفني أن أبلغكم بأنني لا أعتبر أن مخطوطتك الحالية تتضمن معلومات جديدة كافية لضمان النشر، ويجب أن أعلمك أن الورقة غير مقبولة للنشر في العلاج الإشعاعي وعلم الأورام.» ومع ذلك، فإن أحدنا قد لطخ سترته البيضاء هنا، ولا سيما إذا كان معروفاً بموهبته في استحضار رسومات رائعة من أكثر البيانات جموحاً دون غش بالطبع (أنظر فصل الكذب مع الحقيقة). لقد طبّق البيانات بأكثر الطرق تنوعاً، حتى ظهر خط مستقيم جميل في بعض المتغيرات. لم يكن من الصعب عادة تفسير النتيجة بطريقة ذات مغزى، ومع ذلك، فإن هذا الإجراء لا يختلف في الأساس عن الاختبارات المتعددة في الدراسات السريرية.

الكلب الذي يضع البيض: الوفيات، احتشاء عضلة القلب غير المميت، ودخول المستشفى لمتلازمة الشريان التاجي الحادة، حدثت أحداث قلبية ضائرة كبيرة في (٤٩%) من المرضى في المجموعة الطبية.

لعبة روليت السفر بالسيارات القديمة: في هذه الاعتبارات نظرنا فقط في الأعطال ٩١ بسبب فشل السيارة نفسها. بشكل أساسي، هناك أيضاً عوامل خارجية، مثل البنزين الملوث، والذي تؤثر في السيارات الجديدة والقديمة بشكل متساوٍ. من المضاربين والقناصين يأتي هذا المثال من عالم الرياضيات جون ألين باولوس. لقد وجدناها في كتاب مشكلة العنزة للكاتب جيرو راندو، هذا المصطلح الذي غالباً ما

يرافق الرياضي ميسي، منذ نشرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب في عام ١٩٩٧، ساءت الأمور. ما زلنا لم نفقد الأمل. أرض في الأفق! هذا البيان ليس صحيحاً تماماً. الماء له كثافة مختلفة عند درجات حرارة مختلفة ويتمدد فوق ٤ درجات مئوية. ومع ذلك، نادراً ما يتم استخدام هذه الحجة في المناقشات العامة حول ارتفاع مستويات سطح البحر.

الكلب الذي يضع البيض: ما لا أعرفه لا يجعلني حاراً، المعجزة ١٩٨٧، هو مثال يُستشهد به كثيراً في مجال علاج الأورام بالإشعاع. ملخص بقلم داتا وآخرون عام (١٩٨٩)، وهو لم يُنشر قط. الدراسة التي أجراها بوغارت وآخرون عام (١٩٨٦)، والتي نشر تحديثاً لها بعد تسع سنوات بوجايرت ١٩٩٥. نظراً لطول فترة المتابعة، ظهرت آثار جانبية شديدة الأهمية للعلاج الجديد. يتم تقديم النتائج الكارثية بصدق، لكنها مخفية في النص لدرجة أن القارئ العادي سيتجاهلها بالتأكيد. الضرورة تجعل من الابتكار صنعة، لقد كشفنا عن قضية من مجالنا السابق في رسالة إلى المحرر دوبين و بيك بورنهولد عام ١٩٩٥. تشير إلى مقال بورنت عام ١٩٩٤، التي كان المؤلفون يعودون فيها بعد بضع سنوات وفي وقت لاحق كدراسة سابقة من البيانات (بورنيت وآخرون ١٩٩٢)، حُجبت بسبب الانتهازية بالنشر. النسخة الأصلية وغير الكاملة موجودة الآن في الكتاب المدرسي ( بيج ١٩٩٣). يمكن العثور على رد المؤلفين المتحمسين على رسالتنا الموجزة إلى المحرر في (بورنت ١٩٩٥) أين السلبي؟ والتي وجدت في بيتيكرو ١٩٩٨.

الكلب الذي يضع البيض يبحث عن أدلة ( أيستر بروك ١٩٩١)؛ ديكرسين وآخرون. (١٩٩٢): انظر أيضاً (سيمينز شتيرن ١٩٩٧). انظر أيضاً:(هوبويل وكاك دونالد ٢٠٠٣)؛ كلاسين وآخرون ٢٠٠٢ ؛ ديركساين ٢٠٠٢، ديكرساين ومين ١٩٩٣، إيستربروك وآخرون ١٩٩١، وكذلك بيرو وميساكاين ١٩٩٧.

سلبية نقطة النهاية الموجبة ثنائية التفرع: النتيجة هي «نعم» أو «لا». الشموع والكابلات وحفلات القهوة هذا هو تفسير «x!» الموعود في عرض صيغة الفاصولياء. بالمناسبة، إنه صفر! ملعب كرة القدم كوعاء روليت يجب عدم الخلط بين هذه العبارة

والتنبؤ بنتيجة ٠ إلى ٢. قبل المباراة، ولا سيما أنت لا تعرف عدد الأهداف التي سيتم تسجيلها في المجموع. بالنسبة للتنبؤ، يجب أيضاً معرفة التوزيع الاحتمالي لعدد الأهداف في كل لعبة.

الكلب الذي يضع البيض: بشكل عام، يمكن حساب عدد الطلبات الممكنة للعبة ذات الأهداف n باستخدام الصيغة ٢. لذا ٢ = ٢ × ٢ × ٢ × ٢ × ٢ × ٢ = ٦٤. عدد مجموعات تُعطى عناصر k (هذه هي أهداف الفريق) من مجموعة تحتوي على n من العناصر (هذه هي الأهداف الستة التي سقطت في المجموع) من خلال: عدد المجموعات يتم نطق التعبير في الأقواس الكبيرة. هذا مجرد اختصار للجزء الأيمن من المعادلة، والذي يبدو معقداً في البداية، ولكنه في النهاية سهل الاستخدام للغاية. كما أنه من السهل نسبياً فهم كيفية ظهور هذه الصيغة. أولاً وقبل كل شيء هناك n ! في البسط، هذا هو عدد التباديل. إذا اخترنا عدداً معيناً من عناصر k من هذا، وترتيب هذه العناصر غير مهم، علينا قسمة عدد التباديل لهذه العناصر المحددة على k! وينطبق الشيء نفسه على غير المختار من هذه العناصر (n هو وفقاً لذلك (n k)! الفاصل. ما هو حجم فرصة انتقاء ستة عناصر صحيحة (ك) وفي اليانصيب أيضاً؟

الكلب الذي يضع البيض البوندسليجا: يلعب كل نادٍ مباراتين ضد السبعة عشر نادياً الأخرى. ينتج عن هذا خطأً من النوع الأول بنسبة ٤٤ بالمئة (القيمة 0 = p، 44 ؛ الملحق الرابع). ينتج عن هذا خطأً من النوع الأول بنسبة ٢٨ بالمئة (القيمة p 0,28؛ الملحق الرابع). ينتج عن هذا خطأً من النوع الأول بنسبة ٤,٩ في المئة (القيمة الاحتمالية = ٠,٠٤٩ ؛ الملحق الرابع).

في عملية إكمال هذا الكتاب، تجاوز الواقع خيالنا. ذكرت المجلة الطبية البريطانية (١٩٩٧، ص ٧٣) أن وزارة الصحة بولاية نيويورك قد أصدرت قانوناً يجب أن تُنشر فيه معدلات الوفيات بأسماء الجراحين المعنيين. لقد اشتكى بحق من أن تصنيف الجودة الناتج للجراحين، على سبيل المثال في عمليات المجازة، مرتفع للغاية.

يخضع الكلب الذي يضع البيض إلى عدم اليقين الإحصائي لأن معدلات الوفيات المحددة تستند إلى أرقام صغيرة جداً. احتمال حدوث صفر أو فشل واحد أو

اثنين أو ثلاثة هو ٠,١٩٧ + ٠,٣٤٧ + ٠,٢٧٦ + ٠,١٣٠ = ٠,٩٥. احتمال حدوث أربع حالات فشل أو أكثر هو ١ - ٠,٩٥ ٠,٠٥. هذا هو خطر الجراح الفرد. لكن الرئيس اختبر ثمانية. احتمال تعرض الجراحين الثمانية للإخفاقات الثلاثة أو أقل هو ٠,٩٥ = ٠,٦٦. لذا فإن احتمال حدوث أربعة إخفاقات أو أكثر في واحد على الأقل هو ١-٠,٦٦ = ٠,٣٤، أو ٣٤ بالمئة.

بخطأ المراقبة أُجري الحساب مرة أخرى باستخدام اختبار المجالات الأربعة. المفسدون المرئيون كجزء من التحقيق في مجال خاص لطب الأورام الإشعاعي (بيك بورنهولد).

الكلب الذي يضع البيض (١٩٩٧): وجدنا أنه من بين أربع عشرة دراسة عشوائية موجودة في الأدبيات، اثنان بين ١٢٠ مريضاً، ثلاثة بين ١٢٠ و ١٨٠ وخمسة بين ٣٢٠ مريضاً. تضمنت أكبر دراسة ما مجموعه ٥٠٩ مريضاً، أي أقل بكثير من ٧٢٠ مريضاً مطلوبين للتمكن من إظهار فرق قدره ١٠ نقاط مئوية مع ٨٠ بالمئة من اليقين.

تأثير صغير، جهد كبير: تشير التفسيرات هنا إلى الفحص الجماعي عن طريق التصوير الشعاعي للثدي لنساء تتراوح أعمارهن بين ٥٠ و ٦٩ عاماً دون أعراض محددة. هناك طرق أخرى لإثبات فوائد التصوير الشعاعي للثدي. يمكن العثور على مزيد من المعلومات حول نقل مثل هذه الحقائق في (هولدتكه و موهيوزر ٢٠٠٢).

المعاناة قبل الانتخابات: عند إجراء هذه الحسابات، نفترض وجود عدد كبير جداً من الناخبين. في حالة انتخابات رئاسة البلدية لمكان يتسع لـ ٥٠٠٠ شخص، يجب أن تكون الأمور مختلفة. إذ هنا تم حساب فاصل الثقة ٩٥ بالمئة باستخدام التوزيع ذي الحدين.

الكلب الذي يضع البيض: احتمالية ١ أو ٢ أو ٣ أو ٤ أو ٥ هي ٥/٦ أو ٠,٨٣ أو ٨٣ بالمئة؛ ذلك لـ ٦ » هو ١/٦ = ٠,١٧ أو ١٧ بالمئة.

نظراً لأن حجم الاختبار أقل من ٣,٨٤، تُظهر الدراسة النموذجية فرقاً غير مهم بين العلاج. حساب احتمال الإشراف ٨٦ و ٢٧ في المئة ليس بهذه البساطة، واشتقاقها الدقيق سيقودنا بعيداً جداً هنا، انظر: والتر كرامر (١٩٩٤)

الكلب الذي يضع البيض الكثير من الشيء الجيد؟ على سبيل المثال ويذرز (١٩٨٨) أو فاولر (١٩٩٢). لكن هناك العشرات من الأعمال الأخرى التي تحمل نفس الرسالة وغالباً نفس المؤلفين.

نعمة الاحترار العالمي: تفضل درجات الحرارة المنخفضة الانحلال المادي لثاني أكسيد الكربون في الماء ( رومب ١٩٩٥). هذا يتبع قانون هنري، الذي وضعه دبليو هنري (١٧٧٥-١٨٣٦ )، مالك المصنع في مانشستر) في عام ١٨٠٣. إنه قانون غاز بالمعنى الأوسع وينص على أن قابلية ذوبان الغاز في السائل تعتمد على الضغط الجزئي للغاز فوق المحلول وعلى درجة حرارة المحلول. بالنسبة لمعظم الغازات، تقل قابلية الذوبان مع زيادة درجة الحرارة - وهذا ينطبق أيضاً على ثاني أكسيد الكربون.

هناك قلق في ألمانيا الغربية بشأن انخفاض معدل المواليد. قد يقترح الرسم البياني المصاحب حلاً يعرفه كل طفل منطقياً (سيز ١٩٨٨). لا أحد يفهمني! الجملة هي: أ. ليس من غير المعقول أن يكون العلاج أ أكثر فعالية من العلاج ب. تشير النتائج الحالية إلى أن العلاج أ أكثر فعالية من العلاج ب. تثبت النتائج الحالية أن العلاج أ أكثر فعالية من العلاج ب.

الكلب الذي يضع البيض: ربما يكون العلاج A أكثر فعالية من العلاج BE لقد أصبح من الشائع افتراض أن العلاج A أكثر فعالية من العلاج B. يمكن أن يكون العلاج EA أكثر فعالية من العلاج BG دون أي شك أن العلاج A أكثر فعالية من العلاج BH النتائج الحالية تدعم الفرضية القائلة بأن العلاج أ أكثر فعالية من العلاج ب. يمكن التكهن بأن العلاج أ يمكن أن يكون أكثر فعالية من العلاج BQ في الدراسة الحالية، كان العلاج A أكثر فعالية من العلاج BR العلاج (أ) أكثر فعالية من العلاج (ب). تظهر النتائج الحالية أن العلاج (أ) ربما يكون أكثر فعالية من العلاج (ب). والنتائج الحالية لا تتعارض مع الفرضية القائلة بأن العلاج (أ) أكثر فعالية من العلاج (ب).

الكلب الذي يضع البيض: هل تحتج لأن هذا يمكن أن يكون تراكماً عشوائياً ونحن نتجادل معه على أي حال؟ أنت على حق تماماً! لم تكرر العملية نفسها إلا بعد

ستة أشهر. الصيغ الأصلية هي في المناقشة: هذه البيانات في حد ذاتها لا تظهر انتشاراً سريعاً، لكنها تتفق مع الفرضية القائلة بأن الانتشار المتسارع يحدث وهو مهم في تحديد النتيجة. باختصار: تدعم هذه البيانات الفرضية القائلة بأن التكاثر (وربما التسارع) من المستنسخات الورمية أثناء العلاج يؤثر على الخارج. وفي عنوان العمل: دليل جديد على الانتشار المتسارع- من الأصل إلى الاقتراح: مبدأ المشاركة الصامتة الدواء الوهمي هو دواء وهمي، على سبيل المثال حبة تتكون فقط من السكر. يمكن أن يكون للأدوية الوهمية تأثير واضح إذا كنت تؤمن بها فقط، نظراً لأن الدواء الفعلي له تأثير وهمي أيضاً، فمن الضروري في الدراسات السريرية إعطاء دواء وهمي للمرضى الذين لا يتلقون الدواء ليتم فحصهم. هذه المعلومات مأخوذة من مقال بقلم (تي يوت هامبلين ١٩٨١). هناك يناقش المؤلف أمثلة مختلفة للأخطاء المقاومة. لا يعطي أي مصدر لمشكلة السبانخ. يرجى الكتابة إلينا إذا كنت تستطيع مساعدتنا!

الكلب الذي يضع البيض يحمل لنا رسالة: ينتج عن دقة العمل وإمكانية فهمه ثبات. فإذا كنت تعتقد أن هذا الكتاب سهل الفهم، وهذا كل شيء ... حسناً، دعنا نتركه بمفرده! بمساعدة مدير المعهد الألماني للدراسات اليابانية البروفيسور د. إرميلا هيجيا-كيرشنيريت، د. ماتين-جوديس محرر جوته جيد. نود أيضاً أن نشكر د. ماتياس كوخ من المعهد الألماني للدراسات اليابانية والسيدة كريستل مانكي من معهد جوته في طوكيو.

فيما يخص صولجان جنوى: نواجه لغزاً مختلفاً تماماً، يدعي أحدنا أنه اخترع القصة والصيغة وقدمها في محاضرتنا في ٦ كانزن الأول ١٩٩٥. بعد ستة أشهر وصلنا إلى مجلد من سلسلة كتب رولت غير الخيالية: وهو تحت عنوان دراجتي الخارقة، حرره جيرو راندو، نُشر في تشرين الأول ١٩٩٣. يحتوي على مقال لكورنيليس دي جاغر بعنوان «ما هي الفلسفة؟» . يتم تقديم الصيغة نفسها تقريباً فيه، ويتم نسج قصة عن الدراجة كما نفعل بخصوص ملعقة المعكرونة. لذلك فإن صولجان جنوة ثلاثي الأبعاد، وإن كان غير واعٍ، أو سرقة أدبية، أو مصادفة عرضية، يعد مجرد انتقال لمفكر!.

الكلب الذي يضع البيض قبعة بيسبول: وجدنا الشيفرة في (راندو ١٩٩٤) حيث يلقي نظرة نقدية على مبدأ الكسل ويقدم بعض الحجج المضادة المثيرة للاهتمام للتطبيق المبكر لشيفرة أوكهام.

وإذا كان لا يزال لديك الكثير من الوقت وكنت مهتماً بالأحداث التاريخية، فامنح محرك البحث الذي تختاره وظيفة الاختيار من ٩-١١ في علم الأعداد. الكلب الذي يضع البيض انظر هول (١٩٨٨)، قسم إعادة التكاثر المتسارع إذ يُجرى الحساب، كالمعتاد، من خلال اختبار المجالات الأربعة: إجمالي عدد مرضى سرطان الثدي في اليد اليمنى من الإناث حيث النتيجة ذات دلالة عالية (p <٠,٠٠٢).

في الرابطة الإجرامية تجدر الإشارة في هذه المرحلة إلى أن نتائج الدراسة في جميع الاحتمالات لا تزال إيجابية، لأن الطريقة الجديدة كانت أكثر فاعلية في تدمير الأورام من العلاج القياسي. ومع ذلك، فإن الآثار الجانبية الشديدة هي الأكثر شيوعاً.

الكلب الذي يضع العيوب، وهو ما يمكنك القيام به بأفضل ما يمكنك. أخفى (بيك بورنهولد ١٩٩٧)، ما كتبه الخبير (المجهول) حرفياً عن مقالتنا: سيكون من الخطير جداً نشر بحث ورد فيه أن هذا هو المجتمع المتخصص الأمريكي الذي أجرى الدراسة، تظاهر بتوزيع متوازن لعوامل الإنذار في دراساتهم حول فرط التجزئة في سرطان الرئة ذي الخلايا غير الصغيرة، يشير هذا إلى حدوث خداع، وأن أي اقتراح بمثل هذا الاحتيال قد يتم طرحه بشدة في المحاكم.

قدم السباحة مثل السمكة: قد حصلنا عليه من دراسة (راندو عام ١٩٩٤ )، هذه مشكلة متأصلة في جميع الدراسات متعددة المراكز. يُطلق على الترياق ما يسمى بالعشوائية الطبقية، التي تضمن أن نسبة المرضى الذين عولجوا بطريقة معينة هي نفسها في جميع المراكز المشاركة. إذا لم يكن هناك تقسيم طبقي حسب المركز في دراسة متعددة المراكز، فلا فائدة من عدم تقسيم النتائج حسب العيادة.

الكلب الذي يضع البيض: كل شيء يتحسن على الرغم من أن لا شيء يتغير، هل كان روجرز فكاهياً وفيلسوفاً أمريكياً معروفاً وعلق على الهجرة خلال الأزمة الاقتصادية في ثلاثينيات القرن الماضي بعبارة: مثل أوكيه؟؟

ترك أوكلاهوما والانتقال إلى كاليفورنيا، زادوا متوسط معدل الذكاء في كلتا الولايتين. نظراً لأن فكاهة ويل روجرز كانت مفيدة لصحة العديد من الأشخاص ولم يتم التعرف على هذا بشكل صحيح من قبل الطب والعلوم، اقترح زملاء فينشتاين عام (١٩٨٥) تسمية هذه الظاهرة باسمه. نحن ممتنون للبروفيسور الدكتور ينس بانسن من قسم العلاج الإشعاعي في هامبورغ - مستشفى جامعة إيبندورف.

النبيذ الأحمر والموت: لكننا لسنا ملائكة أبرياء أيضاً. على سبيل المثال، في تحليل بأثر رجعي للبيانات السريرية، وجد أحدنا زيادة كبيرة في معدل بقاء مرضى سرطان الرئة على قيد الحياة مع زيادة جرعة الإشعاع هنا، أيضاً، تمت مقارنة التفاح بالكمثرى. لقد تلقى جميع المرضى في البداية جرعة إجمالية قدرها ٤٠ أو ٥٠ جراي[١]، وتبع ذلك توقف العلاج لعدة أسابيع، وأحياناً عدة أشهر.

الكلب الذي يضع البيض: لم يظهر الأبناء أي نواقل بعد هذا الكسر، إذا تقلص الورم وإذا كان المرضى في حالة عامة جيدة، فقد تلقوا سلسلة ثانية من الإشعاع ومن ثم جرعة إشعاعية أعلى، ومن ثم، فإن الزيادة الملحوظة في معدل البقاء على قيد الحياة لدى المرضى الذين جرى تشعيعهم بجرعات أعلى هي على الأقل زيادة جزئية، إن لم يكن بالكامل.

بسبب هذا الاختيار الإيجابي، ولسوء الحظ، تظهر النتائج التي حُصل عليها بهذه الطريقة أيضاً في الكتب المدرسية (شتوشكيه وهايلمان عام ١٩٩٦).

المساواة من خلال الفرصة العمياء: في بعض الأحيان لا يتم اختيار مجموعات عشوائية ولكن لا يتم اختيار السكان بشكل عشوائي. يمكن أن يكون هذا، على سبيل المثال، جميع سكان القرية، وجميع المرضى في عيادة أو مستشفى، وما إلى ذلك. يسمى

---

(١) الجراي: وحدة قياس الجرعة الإشعاعية من الأشعة المؤينة الممتصة، وتعكس كمية الطاقة التي أودعت في ١ كغ من الجسم الحي أو المادة، تستعمل الوحدة جراي لقياس جرعة الأشعة السينية أو أشعة غاما المستخدمة في الطب.

هذا التوزيع العشوائي غير الفردي بالعشوائية العنقودية. في بعض الأحيان، لا مفر من جعل مجموعات كاملة عشوائية.

في دراسة تبحث في تأثيرات مضافات مياه الشرب، يمكن للمرء فقط أن يقوم بترتيب محطات مائية كاملة بشكل عشوائي مع الأشخاص المرتبطين بها، ويؤدي التوزيع العشوائي العنقودي إلى كثير من المشاكل المنهجية والأخلاقية، فالأحداث التي لوحظت ليست مستقلة، ومع ذلك، يعد هذا شرطاً أساسياً لمعظم الأساليب الإحصائية، ففك تشفير مريض واحد يزيل التعمية عن مجموعة كاملة.

الكلب الذي يضع البيض: يعرف الطبيب المعالج المجموعة التي ينتمي إليها ومن ثم مريضه، بشكل عام، يُطلب من المرضى في المجموعة التجريبية فقط موافقتهم. هذا يمكن أن يؤدي إلى الاختيار. يقوم المرضى بتبديل ممارساتهم للحصول على العلاج الذي يختارونه. للأسباب المذكورة، يجب تجنب التوزيع العشوائي العنقودي إن أمكن. من المثير للقلق أنه في كثير من الدراسات العشوائية العنقودية، لا تؤخذ الجوانب الخاصة المقابلة في الاعتبار في التخطيط والتقييم، ولا سيما أن هناك حاجة إلى عدد أكبر بكثير من المرضى مقارنة بالعشوائية الفردية.

لعبة معجزة إلفي: اللعبة عبارة عن تعديل للاختبار الذي طوره عالم النفس التجريبي بيس ي واسون. وجدناها في دراسة قدمها (راندو عام ١٩٩٤). حتى بعد التأكيد بـ ٧٩ ضعفاً يمكن أن يظل المرء مخطئاً. في البحث عن صيغة رياضية للأعداد الأولية، نشأت الطريقة:

n2 - 79n + 1601 = العدد الأولي. تولد هذه الصيغة الأعداد الأولية لجميع الأعداد الطبيعية من ١ إلى ٧٩، لكن صدمنا بخيبة أمل كبيرة، لقد فشلت في دراسة (بارو١٩٩٤ عام)، إذ إن n=80، العدد الأولي المفترض ١٦٨١، والذي يتبع من n = 80، يقبل القسمة على ٤١. بالنسبة للمهتمين بالرياضيات، تتم الإشارة إلى مقال بقلم ستيوارت الذي قدم دراسته عام (١٩٩٥) وردت فيه هذه الافتراضات.

يمكن أن يكون الكلب الذي يضع البيض بناءً على تسلسل محدود من الأعداد الصغيرة مضللاً، إذ يوضح ستيوارت أنه في الواقع يمكن استمرار أي تسلسل محدود بالرقم ١٩، على سبيل المثال: اللعبة هي أيضاً من قبل بي سي واسون. وجدناها في الدراسة التي قدمها (راندو عام ١٩٩٤) بعنوان: فقط كل إنسان ثان؟ وما النصف الآخر؟ الأمر بسيط: كل خنزير ثان ذكر. لذلك كل رجل ثان هو خنزير.

لا داعي للذعر من المنطق، احتمال الحصول على ستة أرقام صحيحة في اليانصيب من ٤٩ هو تقريباً ١٤,٠٠٠,٠٠٠. أن تكون إنساناً يعني أن تخطئ!، ومقدماً نقول إن هذا بداهة.



## السجل

الكلب الذي يبيض سجل الخرافات.

حياة محفوفة بالمخاطر!

الملخصات.

(منشورات علمية) الإيدز.

إدمان الكحول - التحكم في الكحول.

اختبار رباعي الحقول.

تكرار، نسبة / رقم، خلط.

خطر النوبة القلبية عند الرياضيين.

وفيات السرطان.

أسماك المزارع.

المراكز العليا في عيادات الأطفال.

- النقانق / البيض.

- المضادات الحيوية.

- ساعة عمل أسبوعياً.

- جمعية أرخميدس.

- جمعية علم التنجيم.

- سيارة البيانات (التحكم في الكحول) - السرعة - السرعة الزائدة.

- المبيعات.

- طريقة العلاج العلاج لإدمان بيل.

- حبل تسلق الجبال.

-كسر الإشعاع.

- توزيع ذو الحدين.

- خزعه.

- دراسة عمياء (دراسة، سريرية).

- عينة دم (اختبار فيروس نقص المناعة البشرية).

- التبرع بالدم.

- الكلب الذي يضع بيضه (الوقاية من السرطان).

- تجاوز عمليات الطوارئ.

- طبيب تم إنهاء العمل به.

- معدل الوفيات.

- فهرنهايت.

- تقنية جديدة.

- بويضة الكلاب - دراسة لإدمان الجرس (عدم انتظام ضربات القلب) تجربة القمع.

- الكتلة العشوائية.

- المحاكاة الحاسوبية.

- مشروع الأدوية التاجية الاستكشافية.

- تحريف البيانات: بيانات (علمية) - تحليل بأثر رجعي.

- قيمة إعلامية.

- توضيح.

- تكافؤ وتجميع غير مسموح به.

- تفسير متسق.

- تلاعب غير آمن.

- استنساخ ملخص كاف.
- تبسيط نقل بيانات.
- فك تشفير.
- الكلب الذي يضع بيض – تضليل.
- حبل تسلق الجبال.
- المظلة - دراسة مزدوجة التعمية.
- نقاط النهاية البديلة.
- مبالغ التعويض.
- علم الأوبئة.
- نتيجة (علمية).
- سلبية خاطئة.
- إيجابية خاطئة.
- خمسة بالمائة خطر.
- معكوس.
- سالب.
- غير مهم.
- صحيح إيجابي.
- نادر الحدوث.
- دلالة، إحصائية تم التغاضي عنها.
- مزورة.
- ذات دلالة عشوائية (فرصة - ..).
- عرض النتائج.
- الاحترار العالمي.

- نصف الكرة الشمالي.
- المواليد النمساويون القيمة المتوقعة.
- لجنة الأخلاقيات.
- دليل الطب القائم.
- التجارب ( الاختبار) – التوثيق.
- بدون أمر داخلي.
- باهظ الثمن.
- مكرر.
- (إعادة إنتاج) دالة مضروبة.
- تزوير.
- مبدأ الكسل.
- يخطئ ويظهر.
- خطأ من النوع الأول.
- (ص - القيمة) - إنذار الحريق – القياس.
- أخطاء من النوع الثاني.
- تقدير.
- قياس إنذار الحريق.
- القوة.
- خطر.
- التجنب.
- الإهمال.
- انتشار الخطأ.
- المغالطة.

- التقارير النهائية.

- رحلة صيد.

- البحث - (الحيوية) الطبية ( الدراسات، السريرية).

- المعوقون.

- التلاعب بالبيانات.

- النتائج الجديدة.

- المشاكل الأخلاقية.

- استنتاجات خاطئة.

- الخلاف في التفسير.

- احتمال الخطأ (خطأ).

- مع النرد الملحوظ: بحث تمويل (منشورات علمية).

- معدل الوفيات لخمس سنوات.

- خمسة بالمئة عقبة سياسية.

- الكلب الذي يضع البيض - جدول موسم ١٩٩٥/١٩٩٦ اختبار رباعي الحقول.

- موقع مالونيا من وجهة نظر إحصائية.

- احتمالية لعب اللعبة.

- اختلافات.

- لعبة كرة القدم.

- محاكاة.

- سرعة زائدة.

- علم الطب الوبائي.

- (علم الأوبئة) القمار.

- بحث واسع النطاق (بحث، طب حيوي، دراسة، سريري) تجميع، غير مقبول.

- أوليفر.
- مجموعات ٤٢ و..
- متوقع.
- مكاني.
- غير محتمل.
- معدل الشفاء.
- (معدل الوفيات؛ مجموعة المرضى).
- قانون هنري.
- عدم انتظام ضربات القلب.
- الكلب الذي يضع البيض الفرضية - حرف / حرف متحرك.
- مراجعة.
- (تزييف) لطخة مناعية.
- جهاز المناعة.
- عامل تأثير.
- الأمراض المعدية (عدوى فيروس العوز المناعي البشري).
- فقدان المعلومات.
- ارتباط عدم التجانس.
- ( الارتباطات) تحليل النية للمعالجة.
- تقرير مؤقت.
- خطأ في التفسير.
- كشف (تزوير).
- الضحك على.
- رواية.

- ألعاب (محاضرة).
- تجنب احتمال الخطأ.
- حبوب البن في كعكة.
- سرطان.
- فرصة الشفاء.
- غير معروف.
- السببية (العلاقة بين السبب والنتيجة).
- الحالة، كافية.
- الجماع / الحمل – عكس.
- محطة الطاقة النووية.
- كارثة مناخية مزعومة.
- (ارتفاع درجة حرارة، عالمي) كوخ، روبرت.
- تركيز ثاني أكسيد الكربون.
- مجموعة تحكم تاريخية.
- محور إحداثيات.
- اختُبر بشكل معقول (بيانات، معالجة) ارتباط.
- (علاقة السبب والنتيجة) - الأرجل / التعاسة.
- الكلب الذي يضع البيض - سعر البيرة / راتب الكاهن.
- عادات ارتداء القبعة / سرطان الرئة.
- تفسير.
- كثافة العظام / كسر العظام.
- طول المنقار / وزن الجسم.
- أزواج عدد اللقالق / معدل المواليد.

- السببية.
- معامل الارتباط العشوائي.
- مرض السرطان (سرطان الثدي، اللوكيميا).
- أعسر.
- أبحاث السرطان.
- البيانات، مزورة.
- الخطورة العلمية.
- خطر الإصابة بالسرطان المرتبط بالعمر.
- علاج السرطان.
- علاج الأورام الإشعاعي؛ العلاج الإشعاعي: العلاج، جديد.
- الوقاية من السرطان.
- قبعة بيسبول ليدي ديس.
- لانسر :حياة المتوقع منخفض.
- معدل الوفيات: ليسينج، دوريس.
- ليسينج، جوثولد إفرايم.
- سرطان الدم.
- معدل ابيضاض الدم.
- زيادة.
- سيناريو اللوكيميا.
- جدول التقييم.
- هامبورغ دليل الهاتف.
- تراكمات، زمنية.
- أدباً مثالياً.

- إكلينيكياً ٧٠ لتراً مجموعات العمل.

- لوتو (القمار) الأرقام السحرية.

- سرطان الثدي: التصوير الشعاعي لسرطان الثدي.

- التلاعب (بيانات).

- معدل التضخم.

- أسعار الحليب.

- الفائدة.

- الكلب الذي يضع البيض: سرطان المستقيم.

- السرطان: نماذج رياضية.

- المعنى العملي: قيمة وسيطة f.

- متوسط عقار.

- بحث، طب حيوي، دراسة، سريري - دواء معياري؛ مقارنة مع.

- جرعة التسامح.

- سلوك الوصفات الطبية.

- اختبار رباعي الحقول.

- مستوى سطح البحر (ارتفاع درجة حرارة، عالمي).

- ارتفاع ٩١ درجة - هبوط ٩٢ درجة فهرنهايت.

- منشورات متعددة.

- اختبارات متعددة.

- معهد أبحاث الرأي.

- التحليل التلوي لبيانات القيم المقيسة.

- أدنى فرق ذو صلة.

- متوسط.

- قيمة متوسطة.

- بدعة.

- تحديد مونت كارلو.

- معدل الوفيات ١٣٢ فهرنهايت ١٣٨ فهرنهايت.

- الانخفاض (معدل البقاء على قيد الحياة).

- الأسطورة.

-الكلب الذي يضع بيضه (أبحاث السرطان: علاج الأورام بالإشعاع).

- أهمية، إحصائية – تُغُوضي عنها.

- احتمال الإشراف.

- تغيير (دراسة، إكلينيكية).

- عدد الذين فُحصوا.

- اخترع.

- مع سوء التشخيص.

- معدل الوفيات.

- البقاء على قيد الحياة المعدل.

- السلوك.

- اختفاء مجموعة مرضى.

- معدل الشفاء.

- تحسين التشخيص.

- المجموعة الفرعية.

- إعادة التجميع ٢٣٦ فهرنهايت (التجميع، غير مقبول).

- مراجعة الأقران.

- لكل بروتوكول تباديل.

- دواء وهمي.
- تأثير وهمي.
- ذوبان الغطاء الجليدي القطبي.
- الاحترار العالمي: كارل بوبر.
- بورسلين سيتي.
- الانتشار.
- الاحتمالية.
- التقارير الأولية.
- مقارنة سباق الخيل.
- إجراء.
- حجم اختبار.
- تحيز النشر.
- مطبوعات علمية فيضان.
- الكلب الذي يضع بيضه (أبحاث السرطان: علاج الأورام بالإشعاع).
- أهمية، إحصائية.
- احتمال الإشراف.
- تغيير.
- دراسة، إكلينيكية.
- مع سوء التشخيص.
- تحيز النشر.
- سيل من المنشورات العلمية.
- الكلب الذي يضع البيض.
- الدراسات ذات الرأسين.

- الاستكشافية
- الخاضعة للرقابة.
- متعددة المراكز.
- المعلمات.
- دراسة بأثر رجعي.
- إكلينيكية.
- بحث، طب حيوي: مريض - تقييم.
- النتائج.
- سؤال البحث.
- التحكم التاريخي.
- الأدوية الخافضة للدهون.
- المرضى، العدد.
- توزيع المرضى: عشوائي - كبير جداً.
- تقارير أولية.
- تكرار.
- القطب الجنوبي ٩٢ و. نقطة نهاية بديلة.
- ملف تعريف درجة الحرارة.
- نتيجة تكساس قناص.
- مفيداً في البداية.
- معدل الشفاء.
- جانباً التأثيرات.
- العلاج مقارنة.
- انحياز التأخر الزمني.

- الكلب الذي يضع بيضاً دراسة الوقت.
- هجوم إقفاري عابر.
- تأثير الاحتباس الحراري.
- ارتفاع درجة حرارة عالمي.
- ورم :مدة العلاج.
- منطقة العنق والرأس.
- معدل الشفاء.
- الإزالة الجراحية.
- العلاج الإشعاعي.
- إعادة تجميع.
- مارك توين معدل البقاء على قيد الحياة.
- علم الأوبئة البيئية.
- علم الأوبئة.
- الإبلاغ غير المتوازن.
- مقارنة غير عادلة.
- مع تبادلية التأثير.
- علاقة السبب والنتيجة (السببية: الارتباطات).
- أضرار الحريق / رجال الإطفاء.
- القمل / الحمى.
- رفع السبب حتى التأثير.
- طول المكوث في المستشفى.
- مراقبة حركة المرور. مراقبة الكحول.
- الكلب الذي يضع البيض المنشورات العلمية.

- الرقم كمعيار النجاح.
- النتائج كمنتجات عشوائية.
- أصغر وحدة قابلة للنشر.
- النتائج وهمية (بيانات اقتباسات التلاعب).
- تراكمات مجال الاختبار، زمانية.
- سرطان الدم.
- مجال الثقة.
- ضمة الكوليرا.
- الفحص الطبي - فحص السرطان.
- حصة التصويت.
- الحملة الانتخابية.
- توقعات الانتخابات.
- تجربة النرد: احتمالية عشوائية.
- خطر السقوط.
- تعطل السيارة.
- المرض.
- الإصابة بفيروس نقص المناعة البشرية.
- رجل كبشر.
- عدة في نفس الوقت.
- مضاعفة الاحتمالات الفردية.
- ستة أرقام صحيحة في اليانصيب.
- احتمال التوزيع (توزيع بواسون).
- القيمة الاحتمالية.

- أغنية واندرر الليلية.

- الكلب الذي يضع البيض :التكيف مع الواقع.

- علم علاقة السبب والنتيجة (بحث، منشورات).

- عرض النتيجة.

- مهدد بالانقراض.

-بقرة مقدسة :نقد ذاتي.

- معوق.

- حمى انتقال.

- مناقشة علمية: إنجاز علمي.

- بحث علمي (بيانات، تلاعب، أبحاث السرطان).

- نرد.

- عشرين جانب.

- تحميل.

- تجارب النرد.

- سرطان الثدي.

- عرضي أو دائرة.

- محاكاة اللوكيميا.

- تسلسل رقمي.

- ملفوف.

- نماذج توضيحية.

- إحساس بالأمان.

- معجون أسنان: التأثير.

- تم اختباره سريرياً.

- حالات تسوس الأسنان / كمية معجون الأسنان.
- سيارة من عشرة مكونات.
- الدلالة:الإحصائي - تجارب النرد).
- نتيجة ذات دلالة عشوائية.
- سرطان الدم.
- نقي ويسبب احتمالاً عشوائياً.



# المراجع

آبليتون: البقاء على قيد الحياة لمدة ٢٠ عاماً وحالة التدخين. الإحصائي الأمريكي (١٩٩٦).

بير إس: أبحاث بالألمانية، دار نشرهاري، فرانكفورت آم ماين، ١٩٩٦.

بارو جي دي: السماء مملوءة بالأعداد، دار النشر الأكاديمية، هايدلبيرغ، ١٩٩٤.

بيك بورنهولد ودوبين: التجربة مع العلاج الإشعاعي المتواصل مفرط التجزئة، كثافة العمليات رديات، أومكول، بيول. فيز. (١٩٩٢).

بيك بورنهولد: تحامل وإعادة التكاثر المتسارع في الأورام التجريبية أثناء العلاج الإشعاعي: استجابة للأطباء. كوميرمير وتروت. كثافة العمليات رديات. اونكول. بيول. فيز. (١٩٩٣).

بيك بورنهولدت ودوبين: المزالق المحتملة في استخدام القيم p وفي تفسير مستويات الأهمية. مشع أونكول، (١٩٩٤).

بيك بورنهولدت ودوبين: لا يوجد دليل موثوق به لتسريع إعادة التكاثر في الأورام أثناء العلاج الإشعاعي المستمر، (١٩٩٣).

بيك بورنهولدت ودوبين: أين نحن؟ راديو - هناك. اونكول. (١٩٩٧).

بينتزن، إس إم: علاقات الجرعة الزمنية للأورام البشرية: تقدير من دراسات غير معيشة.

بيك بورنهولدت ودوبين: في الموضوعات الحالية - البيولوجيا الإشعاعية السريرية للأورام، شبينغلر للنشر، (١٩٩٣).

بيك بورنهولدت ودوبين: علاقة الزمن بالجرعة في العلاج الإشعاعي. في: جي جي ستيل (زئبق). علم الأحياء الإشعاعي السريري الأساسي، لندن، (١٩٩٣).

بيك بورنهولدت ودوبين: التحيز الجنسي في قبول الخريجين: بيانات من بيركلي، (١٩٧٥).

بيك بورنهولدت ودوبين، إي فان دير شويرن، هوريوت، ج. تشا- بلادي، إم ديفيلهينا، إس. رابوسو، جيه ليونور، س. تشينال، إي بارثيلمي، أ.دابان، إف إيشويغي، د. غونزاليس. النتائج المبكرة للتجربة السريرية العشوائية على كسور متعددة في اليوم وميسونيدازول في سرطان الرأس والعنق المتقدم. كثافة العمليات رديات. اونكول. بيول. (١٩٨٦).

بوغارت، دبليو فان دن ؛ إي فان دير شويرن: محاكمة عشوائية على ثلاثة كسور في اليوم وميسونيدازول (تجربة رقم ٢٢٨١١) في الرأس المتقدم وسرطان العنق: نتائج طويلة الأمد وآثار جانبية. مشع. اونكول. (١٩٩٥).

بروك، و. في. أ. بهادكامار، إم. ويليامز، ج. سبيتزر: اختبار الحساسية الإشعاعية للثقافات الأولية المشتقة من الأورام البشرية.

دوجيه وكيرشر: التقدم في علم الأورام الإشعاعي، النطاق الثالث، النادي الدولي لعلم الأورام الإشعاعي، فيينا (١٩٨٧).

بروكر، دبليو إس: توقع تحمل الأنسجة الطبيعي للعلاج الإشعاعي من حساسية الإشعاع الخلوي الداخلي لانسيت (١٩٩٢).

جي يارنولد: العلاقة بين حساسية الإشعاع الخلوي واستجابة الأنسجة قد توفر الأساس لتخصيص جداول العلاج الإشعاعي. مشع. اونكول. (١٩٩٤).

جي آر وورم: التنبؤ بتسامح الأنسجة الطبيعي من حساسية الإشعاع الخلوي في المختبر. مشع. اونكول. (١٩٩٥).

يونغ بارتون: تحيز النتائج الإيجابية والقيود الأخرى في نتائج ملخصات البحث المقدمة إلى اجتماع علمي، (١٩٩٨).

تشالمرز: عدم الإبلاغ عن الأبحاث هو سوء سلوك علمي، (١٩٩٠).

فيرماشتنيس شارغاف: تستند المقاولات العملاقة إلى خطأ منهجي، المجلة البريطانية للممارسة العامة (١٩٩٦).

كوهين، ياء: الأرض مستديرة (ص <٠٥)، عالم النفس الأمريكي (١٩٩٤).

كوكس، ج: البقاء على قيد الحياة لمدة خمس سنوات بعد العلاج الإشعاعي المفرط لسرطان الرئة غير صغير الخلايا، نتائج بروتوكول، كلين. اونكول. (١٩٩١).

إم موهودن: تؤثر الانقطاعات سلباً على التحكم المحلي والبقاء على قيد الحياة مع العلاج الإشعاعي المفرط للسرطان في الجهاز التنفسي العلوي والجهاز الهضمي. السرطان (١٩٩٢).

داتا، إن: مرتين في اليوم مقابل العلاج الإشعاعي لسرطان الرأس والعنق مرة واحدة في اليوم.

بيول فيز: الكلب الذي وضع بيضه، رديات. أونكول. بيول. فيز، (ملحق ١)، (١٩٨٩).

ديفيس، دي إل: إتش إل برادلو: محاولة لتغيير العالم - التغييرات في معدل إعادة التوطين أثناء تشعيع جلد الفأر بأجزاء متعددة، (١٩٧٣).

كيه سميث: السكري - دليل المخطوطة. السكري (١٩٨٤).

كيه سميث: وجود تحيز النشر وعوامل الخطر لحدوثه، (١٩٩٠).

ليه مين: تحيز النشر - المشكلة التي لن تختفي، آن. نيويورك أكاد. علوم. (١٩٩٣).

ديكرسين كا: العوامل المؤثرة في نشر نتائج البحث - متابعة الطلبات المقدمة إلى مجلسي المراجعة، (١٩٩٢).

إس ساوندر: العلاج الإشعاعي المستمر، مفرط التجزئة، المعجل: تقرير مؤقت عن المرضى المتأخرين. مشع. اونكول. (١٩٨٩).

إس دي شيه: العلاج المعجل والتهاب النخاع الشعاعي. راديو - هناك. اونكول. (١٩٩١).

إم آي سوندرز: الرد على الأطباء- بيك بورنهولت ودوبين. كثافة العمليات رديات. اونكول. بيول. فيز. (١٩٩٢).

إس ساوندرز: تجارب سريرية معاشة ذات شواهد، (١٩٩٦).

سي شتروفير: تحمل الأنسجة الطبيعية من حساسية الإشعاع الخلوي في المختبر. مشع. أونكول. (١٩٩٥).

دوبين: عادات العلاج الإشعاعي لأورام الرأس والرقبة، (١٩٩٤).

بيك بورنهولد: ما هي القوة ولماذا؟ الأثير الإشعاعي، .(ملحق ١) ١٩٩٩.

بيك بورنهولد: مراجعة منهجية لتحيز النشر في الدراسات - حول تحيز النشر. بريطانيا، (٢٠٠٥) .

بيك بورنهولد: تأليف المنشورات العلمية - تحليل جودة مجلة، الأثير الإشعاعي. أونكول. (٢٠٠١).

بيك بورنهولد: التقييم الاكتواري لبيانات الحدث الزمني وأهميته في تقييم النتائج. تحليل الجودة لمجلة العلاج الإشعاعي والأورام. الأثير الإشعاعي. أونكول. (٢٠٠٠).

دوبين: دراسات حول المعلمات الإشعاعية البيولوجية ذات الصلة بعلم الأورام الإشعاعي الكمي. أطروحة التأهيل. كلية الطب، جامعة هامبورغ، (١٩٩٩).

دوبين: العلاج الإشعاعي المقسم: أين نقف؟ الأثير الإشعاعي. أونكول. (٢٠٠١).

. اقتباسات وأقوال دودن، (١٩٩٣).

دكتور ماتيواس: تحيز النشر في البحث السريري. لانسيت (١٩٩١).

دي أيشت وآخرون: الوفيات والمرضى الذين يتلقون الدواء الوهمي، (١٩٩١).

جي دي ميت: في الموقع واختيار الدراسات بريت، (١٩٨٨).

برادبيري: فرضية سينمائية أثيرت حول تجربة العلاج بالسرطان (أخبار). لانين (٢٠٠٠).

فينشتاين، إيه آر، دي إم نوسين، سي كيه فيله: ظاهرة ويل روجرز- الهجرة المرحلية وتقنيات التشخيص الجديدة كمصدر للإحصاءات المضللة للبقاء على قيد الحياة في السرطان. نيو إنجل. . ميد. (١٩٨٥).

فيشر، ب: سي ريدموند، ر. بواسون، آر مارجوليز، إن وولمارك، إل ويكرهام، إي فيشر، إم دويتش، آر كابلان، واي بيلش، إيه جلاس، إتش شيباتا، إتش. ليرنر: نتائج ثماني سنوات من تجربة سريرية عشوائية تقارن استئصال الثدي الكلي باستئصال الكتلة الورمية مع أو دون التشعيع في علاج سرطان الثدي. نيو إنجل. ميد. (١٩٨٩).

دي إل فيشر: إعادة التحليل والنتائج بعد ١٢ عاماً من المتابعة في تجربة إكلينيكية عشوائية شاملة لاستئصال الثدي الكلي مع استئصال الورم مع أو دون تشعيع في العلاج سرطان الثدي. نيو إنجل. جيه ميد. (١٩٩٥).

آرآرنولد: قريب جداً: كيف يمكن تلخيص نتائج البحث يمكن أن يؤثر على قرارات العلاج. المجلة الأمريكية للطب (١٩٩٢).

فاولر، ج. ليندستروم.: فقدان السيطرة الموضعية مع الاستطالة في العلاج الإشعاعي. كثافة العمليات رديات. اونكول. بيول. فيز. (١٩٩٢).

فريمانتل، إن، إم كالفيرت، جي وود، جي إيستو، سي غريفين: النتائج المركبة في التجارب المعاشة بدقة أكبر ولكن مع قدر أكبر من عدم اليقين؟ جيه. ميد. (٢٠٠٣).

فريمان، ج. تي سي تشالمرز، إتش سميث، آر آر كيوبلر: أهمية بيتا، والخطأ من النوع الثاني، وحجم العينة في تصميم وتفسير التجربة المعاشة ذات الشواهد.

الكلب الذي وضع بيضه: التشنجات اللاإرادية. مجلة نيو إنجلاند للكتب الطبية، بوسطن ماساتشوستس، الولايات المتحدة الأمريكية، (١٩٩٢).

. فوربيرج: ليس كل ما يلمع ذهباً- ما يحتاج الأطباء لمعرفته حول التجارب السريرية (١٩٩٤).

بوتاتا، ونستون سالم، نورث كارولينا. جيبونز، آر، ديفيس، جي إم: سعر البيرة ورواتب الكهنة: تحليل وعرض بيانات نفسية طولية. قوس. (١٩٨٤).

أي سونغ: تحيز النشر ونزاهة أبحاث الطب النفسي. الطب النفسي (٢٠٠٠).

جور، س.م: التفكير الإحصائي ومتى أُوقفت التجارب السريرية؟ (١٩٩٥).

أي. رايت، سي. بيلينجر: فتح علبة دود المريخ؟ (١٩٩٦).

حكيم، أ.أ، بتروفيتش، هـ، برشفيل، سم، روس، غيغاواط، رودريجيز: آثار المشي على الوفيات بين الرجال المتقاعدين غير المدخنين. نيو إنجل. جيه ميد. (١٩٩٨).

أي هال: علم الأحياء الإشعاعي لمختصي الأشعة. ليبينكوت، فيلادلفيا، (١٩٩٤) .

هالبيرن، د. س. كورين: اليدان ومدى الحياة. نيو إنجل. جيه ميد. (١٩٩١).

فاك هامبلين: أكثر دقة لاختبارات متعددة ذات أهمية. (١٩٨٨).

هولم، إس: إجراء اختبار متعدد بسيط ورفض تسلسلي. سكاند. ياء الدولة. (١٩٧٩).

إس دونالد:النشر الكامل للتجارب التي تم الإبلاغ عنها في البداية على شكل ملخصات، (٢٠٠٠).

سي شينال: التحليل النهائي لتجربة عشوائية من المجموعة التعاونية للعلاج الإشعاعي. مشع. اونكول. (١٩٩٢).

هوريوت، جي سي: التجزئة المفرطة أفضل في ظل ظروف محددة جيداً، اونكول. (١٩٩٣).

آر هورتون: العفو عن محاكمة المحررين الطبيين. لانسيت (١٩٩٧).

دي موهر: التكرار والتفصيل وسلامة البحث الطبي. (١٩٩٦).

جي با: تأثير الأهمية الإحصائية للنتائج على الوقت حتى الانتهاء من تجارب الفعالية العشوائية ونشرها. جيه. ميد. مساعد. (١٩٩٨).

جايجر، سي دي: هل كانت رادوسوفي؟ في: جي فون راندو (زئبق). خوارق فهراد. (١٩٩٤).

جون راينبوك: صولجان جنوة في: دوبونت (زئبق)، كتاب النتائج الفاتنة، (١٩٩٦).

ماك بورنيلت: البيولوجيا الإشعاعية السريرية الأساسية. إدوارد آرنولد، لندن،(١٩٩٣).

جول، إيه، تشالمرز، آي، رودجرز: التجارب السريرية في نيوزيلندا: هل يعرف أحد ما الذي يحدث؟ نيوزيلاندا. ميد. (٢٠٠٢).

جي شاللر: الفروق بين الجنسين في المجال الأكاديمي. نيو إنجل. جيه ميد. (١٩٩٦).

كا ستيفان: ملخصات من التجارب المعاشة ذات الشواهد المقدمة في جمعية أبحاث طب الأطفال، ميد. (٢٠٠٢).

كرامر، و: إذن رجل رائع مع إحصائية، الحرم الجامعي، فرانكفورت أم ماين ١٩٩٤.

أو كلارك: رعاية الصناعة الدوائية ونتائج البحث وجودته: مراجعة منهجية.

.توب خونك: العلاج الإشعاعي بالفوتون المفرط في علاج سرطان الخلايا الحرشفية المتقدم في تجويف الفم والبلعوم والحنجرة والجيوب الأنفية، باستخدام العلاج الإشعاعي كما هو مخطط له فقط بالطريقة: (تقرير أولي) من قبل مجموعة العلاج الإشعاعي للأورام كثافة العمليات رديات. اونكول. بيول. فيز. (١٩٨٧).

دي جي: الخطأ ونمو المعرفة التجريبية. مطبعة جامعة شيكاغو، شيكاغو، (١٩٩٦).

ماكلدوف، بي، دوبسون، إيه جي: ما مقدار الكحول وكم مرة؟ دراسة الحالات والشواهد على أساس السكان لاستهلاك الكحول وخطر حدوث حدث تاجي كبير. بريت. ميد.(١٩٩٧).

جيبسون جونيور: البحث عن الحياة الماضية على المريخ: النشاط الحيوي البيولوجي المتبقي المحتمل في نيزك المريخ. العلوم (١٩٩٦).

جي ماك ميلان: التهاب المفاصل الروماتويدي: دراسة مزدوجة التعمية تقارن الصوديوم مع الأيبوبروفين في المرضى الذين لم يعالجوا بأي من العقارين من قبل. (١٩٨٢).

بي دينز: مرضى التهاب المفاصل الروماتويدي الذين لم يعالجوا سابقًا بأي من العقارين: دراسة مزدوجة التعمية. الدقة. (١٩٧٧).

بي بيرمان: الغابة الصناعة: مراجعة الدراسات في تطبيقات الأدوية الجديدة. بريت. ميد. ج ٣٢٦ (٢٠٠٣).

آ بيرو: تحيز النشر والبحث حول التدخين السلبي - مقارنة النتائج المنشورة وغير المنشورة. جيه. ميد. (١٩٩٨)،.

موهاوزر، آي، بيرغر، م: سوروجات-ماركر: استخدام اليد اليسرى في إنجفار غير شائع في مرضى سرطان الثدي. أوروبا. السرطان (١٩٩١).

بي جي فلين: الهبات الساخنة في ٤٢٠ امرأة مصابة بسرطان الثدي: ركض-محاكمة مزدوجة التعمية مسيطر عليها. لانسيت - (٢٠٠٥).

آرروثينبيرغ: تحديد النتائج المهمة من الاختبارات الإحصائية المتعددة في المتوسط. (١٩٨٨).

ب؛ جي تي إي ريتشاردسون: حول احتمال ارتكاب أخطاء من النوع الأول. النشرة النفسية (١٩٨٧).

بوبر، ك: التخمينات والتفنيدات: نمو المعرفة العلمية. الكتب الأساسية، نيويورك ١٩٦٢.

والتر دي جرويتير: تأثير العلاج بالفلوارايد على معدل الكسر لدى النساء بعد سن اليأس المصابات بهشاشة العظام. جديد. إنجل. جيه ميد. (١٩٩٠).

إس فال: مبادئ توجيهية لتحليل الوفيات الإقليمية: نهج وبائي للخطة الصحية - (١٩٨٥).

روث كورميك:الحياة الحيوانية للصغار والكبار، ميونيخ، (١٩٧٧).

جروش، دي سي فيرمون: مشع. أونكول. بيول فيز. (١٩٩١).

. سوندرز، العلاج المستمر، مفرط التجزئة، المعجل، الإشعاعي، (١٩٩٦).

ديكرزاين: العلاج الإشعاعي. علم الأورام الإشعاعي. الطبعة الرابعة، شبرنغلر للنشر، برلين، (١٩٩٦)١٩٩٦.

آر شيللر: النشر الكامل للنتائج المقدمة في البداية في الملخصات - تحليل تلوي. مربى. ميد. (١٩٩٤).

ها دينر: المرضى والوفيات بعد السكتة الدماغية، مقارنة - للوقاية الثانوية: النتائج الرئيسية لدراسة مستقبلية عشوائية محكومة، (٢٠٠٥).

بي جيش يلد: تحيز النشر مشكلة علمية لها نتائج أخلاقية معاكسة: قسم للنتائج الفارغة. علم وبائيات السرطان، المؤشرات الحيوية والوقاية (٢٠٠٠).

سيس، هـ: معيار جديد للتربية الجنسية، (١٩٨٨).

آرجي سيمز: النشر - حالة السجل الدولي للتجارب السريرية. جى كلين. أونكول. (١٩٨٦).

آرجي سيمز: مواجهة تحيز النشر - تصميم أترابي للتحليل التلوي. ستات. (١٩٨٧).

إم في روتشويدري: تصميم وإجراء التجارب السريرية في.مبادئ وممارسات علم الأورام. (١٩٩٣).

إس روبيرت: تأثير زيادة وقت العلاج إلى ما بعد ثلاثة أسابيع في السيطرة على سرطان الحنجرة T2 و T3 باستخدام العلاج الإشعاعي. مشع. اونكول. (١٩٩٢).

آر شميت: تأثيرات درجة الحرارة على حموضة بحيرات جبال الألب البعيدة، (١٩٩٧).

ستيل جي جي: البيولوجيا الإشعاعية السريرية الأساسية، لندن،(١٩٩٣ ).

أي شتين لاند: تأثير كسر واحد مقارنة بالكسور المتعددة على النقائل العظمية المؤلمة- تحليل شامل لدراسة النقائل العظمية الهولندية. مشع. اونكول. (١٩٩٩).

ستيرلينغ، ت: قرارات النشر وتأثيراتها المحتملة على الاستنتاجات المستمدة من اختبارات الأهمية - أو العكس. جيه. ستات. مساعد. (١٩٥٩).

آر سيمز وجي شتيرن: تحيز النشر - دليل على تأخر النشر في دراسة جماعية لمشاريع البحث الإكلينيكي. بريت. ميد. ج (١٩٩٧).

جونز آبرامز: التقييم التجريبي لتأثير تحيز النشر على التحليل التلوي. بريت. ميد. ج ٣٢٠ (٢٠٠٠).

سيلفستر، آر: تجارب المرحلة الأولى والثانية والثانية: الدور والوصف والتصميم الإحصائي.

جي إلسيرفر: تأثير الالتزام بمعالجة واستجابة الكوليسترول على الوفيات في مشروع دواء الشريان التاجي. نيو إنجل. جيه ميد. ٣٠٣ (١٩٨٠).

آي تيمر: تجربة العلاج الغازي مقابل العلاج الطبي للمرضى المسنين المصابين بمرض الشريان التاجي المزمن (تجربة TIME). لانسيت ٣٥٨ (٢٠٠١).

دي هيلاري: تحيز النشر في أبحاث الجهاز الهضمي - دراسة جماعية بأثر رجعي تستند إلى الملخصات المقدمة إلى اجتماع علمي. منهجية BMC للبحوث الطبية ٢ (٢٠٠٢).

جي بيريو: دقة الإعلانات الصيدلانية في المجلات الطبية، (٢٠٠٣).

آر إل ويرز: هل توجد قاعدة بيانات في المنزل؟ عالم جديد (١٩٩٥).

آر إل ويرز: بحث غير منشور من اجتماع تخصص طبي: لماذا يفشل المحققون في النشر. جيه. ميد. مساعد. ٢٨٠ (١٩٩٨).

ويلرز ها: من الذى؟ تجربة تعاونية حول الوقاية الأولية إذا كان مرض إقفار الدم باستخدام الكلوفيبرات لخفض نسبة الكوليسترول في الدم: متابعة الحساسية. لانسيت الثاني (١٩٨٠) .

بيك بورنهولد: أصول العلاج الإشعاعي والبيولوجيا الإشعاعية: فصل تأثير الجرعة لكل جزء ووقت العلاج الكلي على تلف الأنسجة الطبيعي. مشع. اونكول. (١٩٩٦).

ويذرز، هـ.ر: تجربة فرط التجزئة. مشع. اونكول. (١٩٩٢).

بي ماك جاويسكي: خطر تسريع إعادة تكوّن استنساخ الورم أثناء العلاج الإشعاعي. اكتا اونكول. (١٩٨٨).

هيلمان وبيك بورنهولد: سرطان الرئة ذو الخلايا غير الصغيرة غير القابل للشفاء: تحليل بأثر رجعي لـ ٤٢٧ مريضاً عُولجوا بجرعات عالية من العلاج الإشعاعي. كثافة العمليات رديات. أونكول. بيول. فيز. (١٩٩٤).


الهيئة العامة
السورية للكتاب

# فهرس

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

**الصفحة**

## هانز هيرمان دوبين

## (١٩٥٥-٠٠٠٠)

- فيزيائي ألماني في جامعة هامبورغ.
- طبيب خاص له دراية عميقة بإعادة التفكير بالكتب العلمية التقليدية بشكل ممتع ومتعمق.
- درّس وبحث في مستشفى جامعة هامبورغ إيبندورف **(**معهد للطب العام **/** معهد الطب العدلي**)**.

*** من أعماله المؤلفة:**

- القرب من الاحتمال - التفكير المنطقي والصدف، هامبورغ، ٢٠٠٥.
- ظهور الحكيم - الأخطاء وسوء التقدير في التفكير اليومي، هامبورغ، ٢٠٠١.

## هانز بيتر بيك بورن هولدت

## (١٩٥٠-٠٠٠٠)

- طبيب ألماني خاص من مواليد ١٩٥٠.
- متخصص في الفيزياء الحيوية وعلم الأحياء الإشعاعي منذ عام ١٩٨٨ ولغاية ١٩٩٣.
- أستاذ الفيزياء الحيوية والبيولوجيا الإشعاعية في جامعة هامبورغ.
- يعد هذا الكتاب أهم أعماله المؤلفة.

## د. منال إسماعيل مرعي

- مترجمة وباحثة جامعية؛
- حاصلة على شهادة الدكتوراه عام ٢٠١١ **اختصاص:** الفلسفة الألمانية الحديثة- جامعة برلين الحرة- ألمانيا.
- أشرفت على عدد من رسائل الماجستير والدكتوراه.

*** من أعمالها المؤلفة:**

ظِلال نيتشه (قيد الطبع).

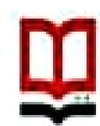
*** من أعمالها المترجمة:**

صحفيون للبيع، الهيئة العامة السورية للكتاب، ٢٠٢٣.




الهيئة العامة
السورية للكتاب

يُعالج هذا الكتاب أخطاء العلم التقليدية في الحقل الطبي، وينتقد نقداً لاذعاً السياسة العلمية المغلوطة التي تتراكم فيها المعلوماتُ المضلّلة، ويجتهدُ في كبح جماحها وإيقاف طوفانها، ويرسم الطريق المثلى التي تُعين الدّارسين على الإمساك بناصية الحقيقة العلمية التي يغمرها اليقينُ، ويَسُنُّ ضوابط رصينة تَعصِمُ الطب من الضعف والوهن والغلط.





www.syrbook. gov.sy

E-mail: syrbook.dg@gmail.com

هاتف: ٣٣٢٩٨١٥ - ٣٣٢٩٨١٦

مطابع الهيئة العامة السورية للكتاب - ٢٠٢٣م


الكلب الذي يبيض

تأليف: هانز هيرمان دوبن - هانز بيتر بيك بورن هوالدت

ترجمة: د. منال إسماعيل مرعي


دمشق ٢٠٢٣ م